Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

د. رشدى سعيد

نهر النيل

نشأته واستخدام مياهه في الماضى والمستقبل

Bibliotheca Alexandrina
0030721

دار الهلال

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

نهـــر النيـــل
نشـأته واستخدام مياهه
فـى الما ضى والمســتقبل

«دكتـور»

(رشـــدى ســـعيد)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

هذا الكتاب ترجمة قام بها المؤلف بتصرف لكتاب

Rdshdi Said. The River Nile:

Geology, Hydrology & Utilization

الذى تنشره دار برجامون - اكسفورد - انجلترا

Pergamon Press, Oxfovd, U.K.

تصميم الغلاف للفنان :

حلمـــــى التـــــــونى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

إهـــــداء

إلى شقيقى المهـندس نجيب فـهمى سعيد ..

الذى قضى عمرا في خدمة الرى فى مصـر

ويمناسـبة بلوغه سـن الثمـانين .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

فهـــرس

الجـــزء الأول

نشأة وتطور نهر النيل

الموضـــــوع	الصفحة
١ – مقـــدمة	٩
موجز الجزء الأول	١٧
٢ – هضبة البحيرات الاستوائية	٣٠
٣ – حوض السد والسودان الأوسط	٣٤
٤ – أنهار المرتفعات الأثيوبية :	٣٨
٤ – ١ : العطبـــرة	٤١
٤ – ٢ : النيل الأزرق	٤١
٤ – ٣ : الســـوباط	٤٤
٥ – النيل النوبى : المعبر من قلب أفريقيا الى البحر الأبيض المتوسط	٤٥
٦ – النيل فى مصر :	٤٨
٦ – ١ : الأنيال الأولى بمصر : من خانق عظيم الى نهر متدرج ومتوازن	٥٣
٦ – ٢ : نهر ما قبل النيل (البرينيل) : تأسيس اتصال بافريقيا	٥٩
٦ – ٣ : النيل الحديث : الاتصال بافريقيا يصبح ضعيفا ومتقطعا	٦٢
٦ – ٣ – ١ : نهـرا العصر الحجرى القـديم العارضان وما توسطهما من نهـــر النيو نيل الأول	٦٤
٦ – ٣ – ٢ : نيل العصر الحجرى القديم المتوسط المتقلب	٦٦
٦ – ٣ – ٣ : نهرا آخر العصر الحجرى القديم المتوسط وأول العصر الحجرى القديم المتأخر الموسميان	٦٧
٦ – ٣ – ٤ : النيل الحديث (النيو نيل)	٧٠
٧ – اللاندسكيب الحديث لوادى النيل والدلتا والفيوم :	٧٣
٧ – ١ : تركيب وسمك الأرض الطمية لوادى النيل والدلتا	٧٣
٧ – ٢ : سهل فيضان النيل	٧٨
٧ – ٣ : الدلتـــا	٨٧
٧ – ٤ : الفيـــوم	٩٤

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الصفحة

٨ – المناخ وتطور النهر : ٩٨
٨ - ١ : التقلبات الجوية فى سابق العصور : ١٠١
٨ - ١ - ١ : تقلبات المناخ خلال عصور الجليد ١٠٢
٨ - ١ - ٢ : تقلبات المناخ خلال فترة تراجع ثلوج العصر الجليدى الأخير ١٠٥
٨ - ٢ : العوامل المؤثرة فى دورية المناخ ١٠٦

الجـــزء الثانى

هيدرولوچية نهر النيل

١ – إيقاع النهر والطقوس المتعلقة به ١١١
٢ – البحث عن منابع النيل ١١٧
٣ – كمية المياه التى يحملها النيل : ١٢٤
● جنجا (مخرج بحيرة ڤيكتوريا) ١٢٨
● بانيانجو (مخرج بحيرة ألبرت) ١٣٠
● منجلا (مدخل منطقة السد – أعلى بحر الجبل) ١٣٢
● الملكـــال ١٣٢
● المغـــرن ١٣٥
● الخرطوم ١٣٧
● العطبرة ١٣٧
٤ – النيل عند أسوان ١٣٩
٥ – تقلبات نهر النيل فى غابر الزمان : ١٤٥
٥ - ١ : فترة الهولوسين (النبطة) المطيرة ١٤٦
٥ - ٢ : تقلبات النهر فى مصر القديمة : ١٥٢
٥ - ٢ - ١ : سجلات الدولة القديمة (٣٠٥٠ – ٢٤٨٠ ق.م) ١٥٢
٥ - ٢ - ٢ : إخفاق النيل وعصر الاضمحلال الأول ١٥٦
٥ - ٢ - ٣ : النيل وقت الدولة الوسطى وعصر الفيضانات العالية (١٨٤٠ – ١٧٧٠ ق.م) ١٦١
٥ - ٢ - ٤ : إخفاق النيل وتدهور الاقتصاد – الأسرات ٢٠ و ٢١ (١٢٠٠ – ٩٤٥ ق.م) ١٦٨
٥ - ٢ - ٥ : مناسيب النيل عند الكرنك – الأسرات ٢٢ – ٢٦ (٩٤٥ – ٥٢٥ ق.م) ١٧٠

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الصفحة

٥-٢-٦ : النيل بين سنة ٥٢٥ ق.م. وسنة ٦٠٠ ميلادية ١٧١

٥-٣ : تقلبات النيل فى العصر الوسيط (مقياس الروضة) : ١٧٣

● الفترة ٦٤٠ – ٩٣٠ ميلادية ١٨١

● الفترة ٩٣٠ – ١٠٩٠ ميلادية ١٨٣

● الفترة ١٠٩٠ – ١٢٠٠ ميلادية ١٨٤

● الفترة ١٢٠٠ – ١٣٥٠ ميلادية ١٨٤

● الفترة ١٣٥٠ – ١٤٦٨ ميلادية ١٨٤

● الفترة ١٤٦٨ – ١٥١٠ ميلادية ١٨٦

● الفترة ١٥١٠ – ١٦٣٠ ميلادية ١٨٦

٦ – بعض النتائج المستخلصة ١٨٨

الجـــزء الثالث

استخدامات ميـاه النيل

١ – المستوطنون الأوائل يواجهون نهرا صعب المراس ١٩٢

٢ – النهر يصبح أكثر عطاء – الزراعة تأتى الى وادى النيل ٢٠٢

٣ – رى الحيـاض : ٢٠٥

٣-١ : إدخال آلات الرفع وتعمير إقليم الفيوم ٢١٠

٣-٢ : استخدام الأرض فى مصر القديمة والوسيطة ٢١٦

٣-٣ : سكان مصر القديمة والوسيطة ٢٢٠

٣-٤ : محاصيل نظام رى الحياض ٢٢٥

٤ – الرى المستديم : ٢٢٩

٤-١ : التخزين الموسمى ٢٣١

٤-٢ : مشاريع الرى فى السودان ٢٣٤

٤-٣ : التخزين المستمر (الغرنى) : ٢٣٦

٤-٣-١ : مشروعات التخزين المستمر فى أعالى النيل ٢٣٧

● المرحلة الأولى ٢٤٠

● المرحلة الثانية ٢٤٤

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الصفحة

٤ - ٣ - ٢ : السد العالى : ٢٤٥

● بعضا من التاريخ ٢٤٥

● السـد ٢٤٨

● الخـزان ٢٤٩

● تشغيل الخزان ٢٥٣

● فوائد السد العالى ٢٥٥

● الآثار الجانبية للسد العالى : ٢٥٨

أولا : فى منطقة الخزان ٢٥٨

ثانيا : فى مجرى النيل شمال السد العالى ٢٦٢

● نحر المجرى وفقدان الطمى ٢٦٢

● تراكم كثبان الرمل ٢٦٤

● تراجع الشواطئ وتآكلها ٢٦٥

● زيادة استخدام المبيدات والأسمدة ٢٦٧

● ارتفاع منسوب الماء الأرضى ومشاكل الصرف ٢٦٧

● تغير نوعية الميـاه ٢٦٩

٤ - ٣ - ٣ : محاصيل نظام الرى المستديم ٢٧٠

الجـزء الرابع

مستقبل استخدامات مياه النيل

١ - بعضا من التاريخ ٢٧٤

٢ - الاتفاقيات الخاصة بمياه النيل : ٢٧٤

٢ - ١ : الاتفاقيات بين مصر والسودان ٢٧٨

٢ - ٢ : القانون الدولى ومياه الأنهار المشتركة ٢٧٩

٢ - ٣ : الموقف الراهن لاتفاقيات مياه النيل ٢٨٠

٣ - استخدامات الأرض والمياه فى دول الحوض : ٢٨٥

٣ - ١ : مصر والخطة القومية للميـاه ٢٨٨

٣ - ١ - ١ : اسـتخدامات الميـاه فى مصر ٢٩٠

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الصفحة

٣ - ١ - ٢ : مستقبل استخدام المياه فى مصر ٢٩٥
٣ - ٢ : السودان ومستقبل استخدام مياه النيل ٢٩٧
٣ - ٣ : أثيوبيا نافورة المياه ٣٠١
٤ - الخـــــــــاتمة ٣٠٩
هـــــوامش الكتـــــاب ٣١٣

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

مقدمـــة

هذا الكتاب هو جهد سنوات طوال من البحث وقد كتبته أصلا باللغة الانجليزية لكى أنشره على المتخصصين من المشتغلين بالعلم كما جرت عادتى خلال تاريخى الطويل فى ميدان البحث العلمى وعندما أوشكت على الانتهاء من إعداد الكتاب للنشر قررت أن أشذ عن هذه العادة وأن أغير أسلوب الكتاب الذى كان مكتظا بالمصطلحات العلمية إلى لغة يسهل فهمها على القارىء العادى غير المتخصص فقد أردت أن أصل إلى عدد أكبر من القراء لكى يشاركونى فى بعض نتائج الأبحاث العلمية التى شغلتنى لسنوات طوال بدلا من كتابتها لعدد قليل من المتخصصين وفى هذا البحث بالذات كانت النتائج التى توصلت إليها مثيرة ومشوقة حقا . وليس من قبيل المبالغة أن أقول إن الوقت الذى قضيته فى إعداد هذا الكتاب كان من أسعد أوقات حياتى .

وعندما انتهيت من كتابة الكتاب خطر لى أن أقوم بترجمته إلى اللغة العربية وبالفعل بدأت – وفى تردد – ترجمة اجزاء منه كنت أقرؤها على بعض الأصدقاء فوجدت منهم استجابة شجعتنى على المضى فى الترجمة إلا أن أكبر التشجيع جاءنى من الصديق مصطفى نبيل رئيس تحرير الهلال الذى يعود إليه الفضل فى ظهور الكتاب باللغة العربية فقد حثنى على الانتهاء من الترجمة بإلحاح المحب لى وللنهر كما أنه قضى وقتا طويلا فى إعداد الكتاب للطبع وفى إنهاء رسومه على وجه مرض . وقد أزال آخر تردد لى حماس الصديق مكرم محمد أحمد رئيس مجلس إدارة دار الهلال لنشر الكتاب باللغة العربية على الرغم من معرفته بقلة العائد من مثل هذه الكتب الباهظة التكلفة فى الإعداد والمحدودة الانتشار بطبيعتها . فقد أحسست أنه يشعر بأن للدار رسالة تفوق النفع المادى السريع . ولا يسعنى إلا أن أشكره لقبوله الدخول فى ميدان النشر العلمى بالعربية فالكتاب الذى بين يدى القارىء هو مرجع علمى ليست له نظائر كثيرة بالمكتبة العربية .

ولنهر النيل جاذبية خاصة فحول ضفافه الدنيا نشأت واحدة من أقدم وأعرق الحضارات التى تركت أثرها على تاريخ الإنسان كما أن للنهر من المظاهر الطبيعية الفريدة ما يجعله نهرا بلا نظير ، فهو النهر الوحيد الذى استطاع أن يحمل جزءا من مياه أفريقا الاستوائية إلى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

البحر الأبيض المتوسط عبر الصحارى والقفار على الرغم من قلة المياه التى يحملها بالنسبة لمساحة حوضه الكبيرة وطوله الهائل ، كما أنه ينفرد من بين أنهار العالم الكبرى بانتظامه الرتيب وايقاعه المنتظم الذى جعل العيش فى ظله آمنا والتنبؤ بأحواله سهلا وبناء تقويم يبدأ عندما يفيض تحدد فيه الفصول والشهور والسنوات ممكنا .

وقد فتننى نهر النيل منذ شبابى وتقت لمعرفة أسراره وكانت رحلتى إلى منابعه هى أول رحلة أخرج فيها من مصر . أردت أن أعرف كيف نشأ هذا النهر ومتى كانت بداياته وكيف وصل إلى حاله الذى نراه عليه اليوم ، وماذا كان شكل الوادى والدلتا قبل أن يصلهما الإنسان ويسويهما حقولا منبسطة تخترقها الترع التى تنقل الماء إلى كل مكان وتتناثر فيهما القرى كالجزر، هل كان هذا السهل مليئا بالأحراش والمستنقعات التى احتاجت من الإنسان القديم أن يصرف مياهها على أمد آجال طوال قبل أن يستقر فيها ؟ أم أن الوادى والدلتا كانا ممهدين وأرضهما خصبة تتناثر فيها الاشجار والنهيرات والبرك كجنة عدن الأولى التى حلم بها الإنسان منذ القدم ؟ ومن هم هؤلاء الناس الذين استقروا فى وادى النيل ؟ ومن أين أتوا ؟ هذه وأسئلة أخرى كثيرة ظلت معى لسنوات طوال أحاول الرد عليها بالقيام بدراسات حقلية لمعرفة تاريخ النهر وقد أمتدت هذه الأبحاث بين سنة ١٩٦٢ وسنة ١٩٧٧ وكان مما ساعدنى فى معرفة بعض أسرار هذا التاريخ انضمام فريد وندورف زميل الدراسة فى جامعة هارڤارد وأحد رواد علم ما قبل التاريخ فى العالم القديم إلى هذه الدراسة الحقلية : كان هو يقتفى آثار الإنسان القديم فى الوقت الذى كنت اقتفى فيه التغيرات التى طرأت على بيئة النهر عبر تاريخه الطويل – وفى عام ١٩٧٨ أتاح لى عملى الاستشارى معرفة أسرار دلتا النيل التى كانت قد دقت فيها آبار عميقة وراء البحث عن البترول وصلت ولأول مرة إلى أعمق رواسبه مما فتح أمامى بابا كان مغلقا عن تاريخ النهر وبدء نشأته التى حدثت قبل وصول الإنسان إلى وادى النيل بعدة ملايين من السنين .

وكان لابد لمذكراتى وملاحظاتى عن النهر والدلتا التى شغلتنى طوال هذه الأعوام أن تنتظر حتى يحين الوقت الذى أستطيع فيه أن أجمعها فى إطار كتاب واحد ومتسق . وقد تأخر هذا الوقت فقد شغلتنى أمور معائشى بعد أن اضطررت لنقل نشاطى إلى الولايات المتحدة الأمريكية فى أعقاب ذلك القرار التعس الذى أصدره رئيس مصر السابق بالتحفظ على فى سبتمبر سنة ١٩٨١ . وقد جاء هذا الوقت عندما تسلمت دعوة من معهد الدراسات المتقدمة ببرلين لقضاء العام ١٩٨٩ – ١٩٩٠ كزميل بالمعهد وهى دعوة توجه إلى أربعين أستاذا من المشتغلين بالعلوم

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

كل عام لكى يقوموا بأى عمل علمى يرغبون فيه دون أن يكون عليهم أى التزام أو واجب يؤدونه . وبالإضافة إلى موقع المعهد الخلاب ومكاتبه الأنيقة ومساكنه المريحة ومطعمه الفاخر فإنه يعطى للباحث خدمات ممتازة فى المكتبة والاتصالات [illegible] . لقد قررت أن أقبل العرض وأن أكرس كل وقتى فى هذا العام لكتابة كتاب عن نهر النيل ، إلا أن الوقت الذى احتاج إليه إعداد الكتاب كان أطول مما تصورت فلم انته من الكتاب إلا بعد ذلك بسنتين كاملتين .

لقد شغل نهر النيل الناس منذ أقدم الأزمنة وكتب المؤلفون عنه الكثير حتى ليمكن القول بأن مجموع الكتب والمقالات التى كتبت عنه تربو على العشرين ألفا ، ومعظم هذه الكتب هى من كتب الرحلات لعل أشهرها هو ما كتبه الكاتب الفرنسى المشهور إميل لودفيج بعد عودته من رحلته عبر النيل فى سنة ١٩٣٧ وما كتبه آلان مورهيد عن « النيل الأبيض » و « النيل الأزرق » وهما كتابان يحكيان قصة اكتشاف منابع النيل والملابسات التاريخية التى صاحبت هذه الاكتشافات ومن الكتب ما انشغل بمياه النيل كمؤلفات مشاهير المصريين على مبارك فى كتابه « الخطط التوفيقية » الذى يقع فى عشرين مجلدا والذى صدر فى سنة ١٨٩٩ وأمين سامى « تقويم النيل » الذى يقع فى ستة مجلدات والذى صدر بين سنة ١٩١٥ وسنة ١٩٣٠ وعمر طوسون فى كتابيه اللذين صدرا بالفرنسية فى سنتى ١٩٢٢ و ١٩٢٥ « تاريخ النيل » و « فروع النيل القديمة » وفى هذه الكتب ثبت بقياسات النيل التى جاءت من مقياس الروضة منذ إنشائه فى أوائل الحكم العربى . ومن الكتب ما انشغل بجغرافية النهر مثل كتاب محمد عوض محمد عن النيل والذى صدر عن دار التأليف والترجمة والنشر سنة ١٩٣٤ وما جاء من ملاحظات فى كتاب جمال حمدان « شخصية مصر » ومنها من كتب عن تنظيم مياهه مثل رجال الرى وليم ولكوكس وكريج فى كتابهما الشهير « الرى المصرى » الذى صدر فى سنة ١٨٨٧ وأعيد اصداره فى سنة ١٩١٣ وموسوعة نهر النيل التى بدأها هرست وشاركه فيها فيليبس وبلاك وسميكة والتى تصدرها وزارة الأشغال المصرية منذ أوائل القرن العشرين وقد أخرجت هذه المدرسة أساتذة كبارا فى فنون الرى فى مصر . ومن الكتب ما تتناول قبائل أفريقيا أو حيواناتها أو رياضة الصيد فيها .

والموضوع الأساسى الذى يدور حوله هذا الكتاب هو مياه النيل وهو فى أربعة أجزاء يتناول الجزء الأول موضوع نشأة النهر وتطوره حتى اتخاذه شكله الحالى وهذا الجزء شديد التخصص حاولت أن أكتبه بلغة سهلة على قدر ما استطعت ومع ذلك فقد أعددت لأولئك ، الذين سيجدون صعوبة فى متابعة هذا الفصل ، موجزا لخصت فيه نتائج هذا الجزء يستطيع القارىء بعد قراءته أن يقفز مباشرة إلى الجزء الثانى إن رغب . ونتائج الجزء الأول مثيرة حقا فهى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

تظهر أن النيل بدأ فى مصر خانقا عظيما منذ ستة ملايين سنة ولم يتم اتصاله بأفريقيا الاستوائية إلا منذ ٨٠٠ ألف سنة مضت فقط وأن النيل الذى نراه اليوم هو نهر حديث ولد مع أمطار الفترة المطيرة التى أعقبت تراجع ثلوج العصر الجليدى الأخير منذ حوالى عشرة آلاف سنة ، وقد قلت المياه التى يحملها النهر منذ أن انكمشت جبهة أمطار هذه الفترة منذ خمسة آلاف سنة حتى ليمكن القول إنه لولا عبقرية المهندس المصرى القديم والحديث وجهد فلاح مصر ما أمكن لمصر أن تكون لها هذه الكمية من المياه التى تصلها بل وربما ما وصل إليها النهر أصلا !

ويتعلق الجزء الثانى من الكتاب بهيدرولوجية النهر وكمية المياه التى يحملها اليوم وتقلباتها وأسباب هذه التقلبات ، أعقبته بفصل رجعت فيه إلى غابر الزمان فى محاولة لمعرفة تقلبات كمية المياه التى حملها النهر الحديث منذ نشأته منذ عشرة آلاف سنة مستخدما فى ذلك بيانات مقاييس النيل القديم وما كتبه الأقدمون عن أحوال مصر التى كانت شديدة الحساسية لأحوال النيل وعن الهجرات الجماعية لسكان الصحارى وغير ذلك من الأدلة المباشرة وغير المباشرة التى يمكن أن تساعد فى معرفة كمية المياه التى حملها النيل فى الماضى .

ويتناول الجزء الثالث موضوع استخدامات مياه النيل منذ أن نزل الإنسان على ضفاف النهر منذ مئات الآلاف من السنين وكيف استطاع الإنسان أن يستغل بيئة النهر التى تغيرت عبر هذه السنوات الطوال لتطوير معائشه متنقلا من الصيد وجمع النبات البرى والدرنات وصيد الأسماك إلى الزراعة البدائية فالزراعة باستغلال ظاهرة الفيضان ثم بترويض النهر حتى تمام ضبطه بالكامل ببناء السد العالى . وقد حاولت فى آخر هذا الجزء أن أقيم الآثار الجانبية للسد العالى بعد مرور أكثر من عشرين سنة على إتمام بنائه .

ويعالج الجزء الرابع مستقبل استخدامات مياه النيل وموقف الاتفاقيات القائمة بين دول الحوض ومصادر المياه والأرض القابلة للزراعة المتاحة لهذه الدول وطريقة استخدامها فى الوقت الحاضر وخطط استخداماتها فى المستقبل لكل دولة من دول الحوض .

ويمس كتاب بهذا التنوع فى الموضوعات علوما كثيرة كان على أن أبدأ فى معرفة مبادئها فضلا عن تفهم نتائج آخر أبحاثها وقد ساعدنى فى هذا الكثيرون أخص منهم كلاوس فريدريش أستاذ الأرصاد الجوية بجامعة برلين الحرة الذى حضرت له أحد مناهجه فى علم الأرصاد الجوية والذى قرأ الفصل الخاص « بالمناخ وتطور النهر » وأجازه كما فعل نفس الشىء ولدونج وكلارا كروبر الاستاذان بمتحف برلين للمصريات فقد زودانى بالأبحاث المناسبة وقرآ الجزء الخاص بتقلبات نهر النيل فى مصر القديمة ورأيا أن الإطار الزمنى الذى استخدمته كان صحيحا أما

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

فى ميدان الرى فقد استفدت أكبر الاستفادة من مناقشاتى الكثيرة مع شقيقى نجيب فهمى الذى قضى عمره فى خدمة الرى فى مصر والذى زودنى بالكثير من المراجع وقرأ ما كتبته عن منشآت الرى فى مصر كما استفدت بما زودنى به محمد عبد الهادى راضى رئيس مجلس ادارة هيئة بحوث توزيع المياه وطرق الرى بوزارة الأشغال المصرية من معلومات ومن أبحاثه القيمة عن مستقبل استخدامات مياه النيل ومن مجلة علوم المياه التى يرأس تحريرها والتى تحتوى على بعض نتائج أعمال هيئات وزارة الأشغال المصرية البحثية أما فى مجال علوم البيئة ونوعية مياه النهر فقد كانت لى مع الصديق محمد عبد الفتاح القصاص جولات من المناقشات المثيرة والمفيدة . وقد زودنى عبد العظيم الجزار الملحق الزراعى بالسفارة المصرية بواشنطن ببعض البيانات التى طلبتها منه عن الإنتاج الزراعى فى مصر . وبطبيعة الحال فإن أحدا من هؤلاء لا يمكن أن يتحمل أى خطأ يمكن أن يكون قد حدث فى نقل هذه المعلومات أو تفسيرها فإنى مسئول مسئولية كاملة عما ورد فى هذا الكتاب .

وأريد فى نهاية هذه المقدمة أن أشكر من صميم قلبى شوقى عابدين رئيس شركة بترول خليج السويس وكذلك شركة أموكو للبترول للمنحة المالية التى قدمتها لإتمام رسوم هذا الكتاب

« د. رشدى سعيد »

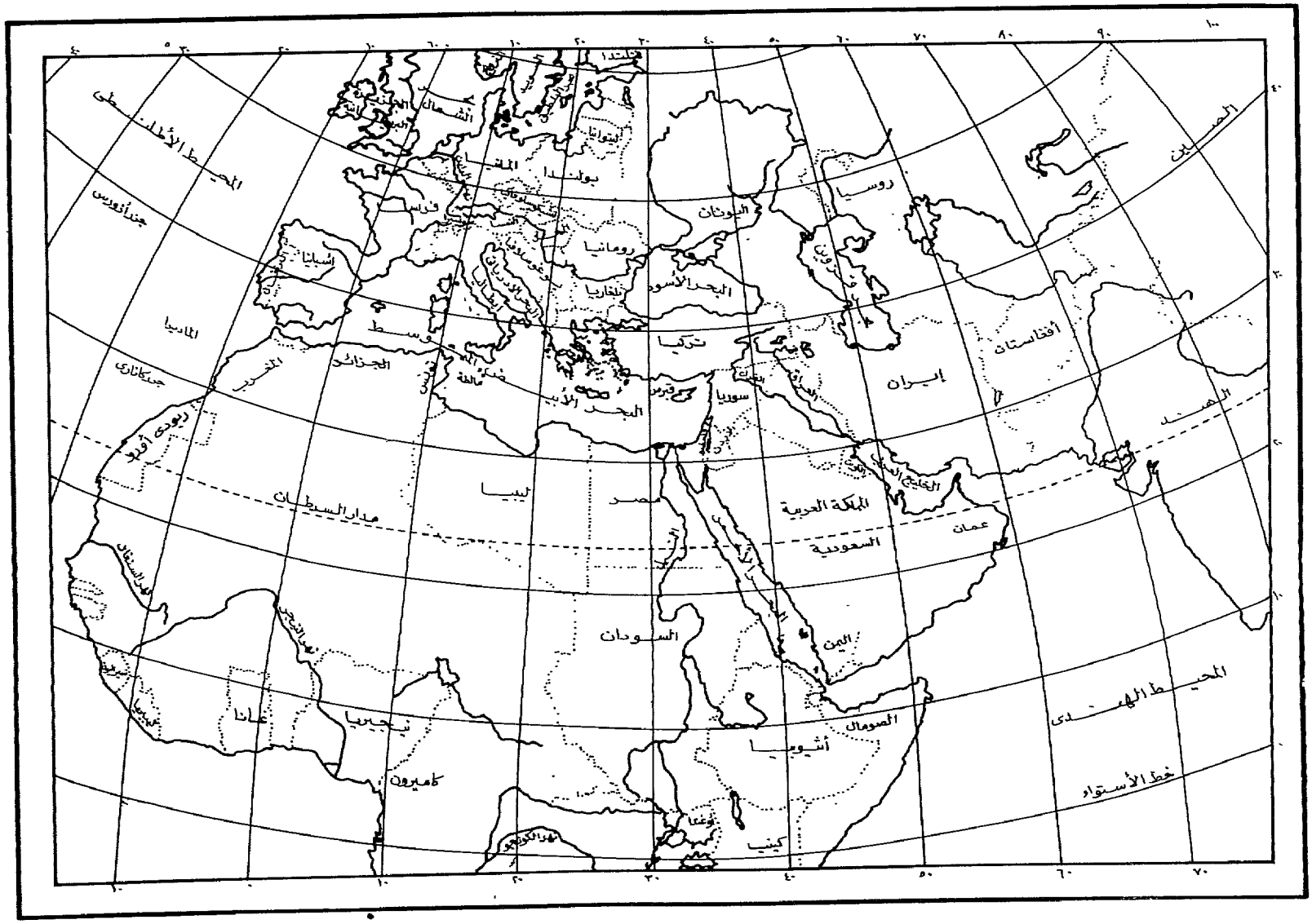
«واشنطن – الولايات المتحدة يونيه ١٩٩٢ »

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الجزء الأول

نشأة وتطور نهر النيل



١ – ١ . خارطة إقليمية تبين موقع النيل

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

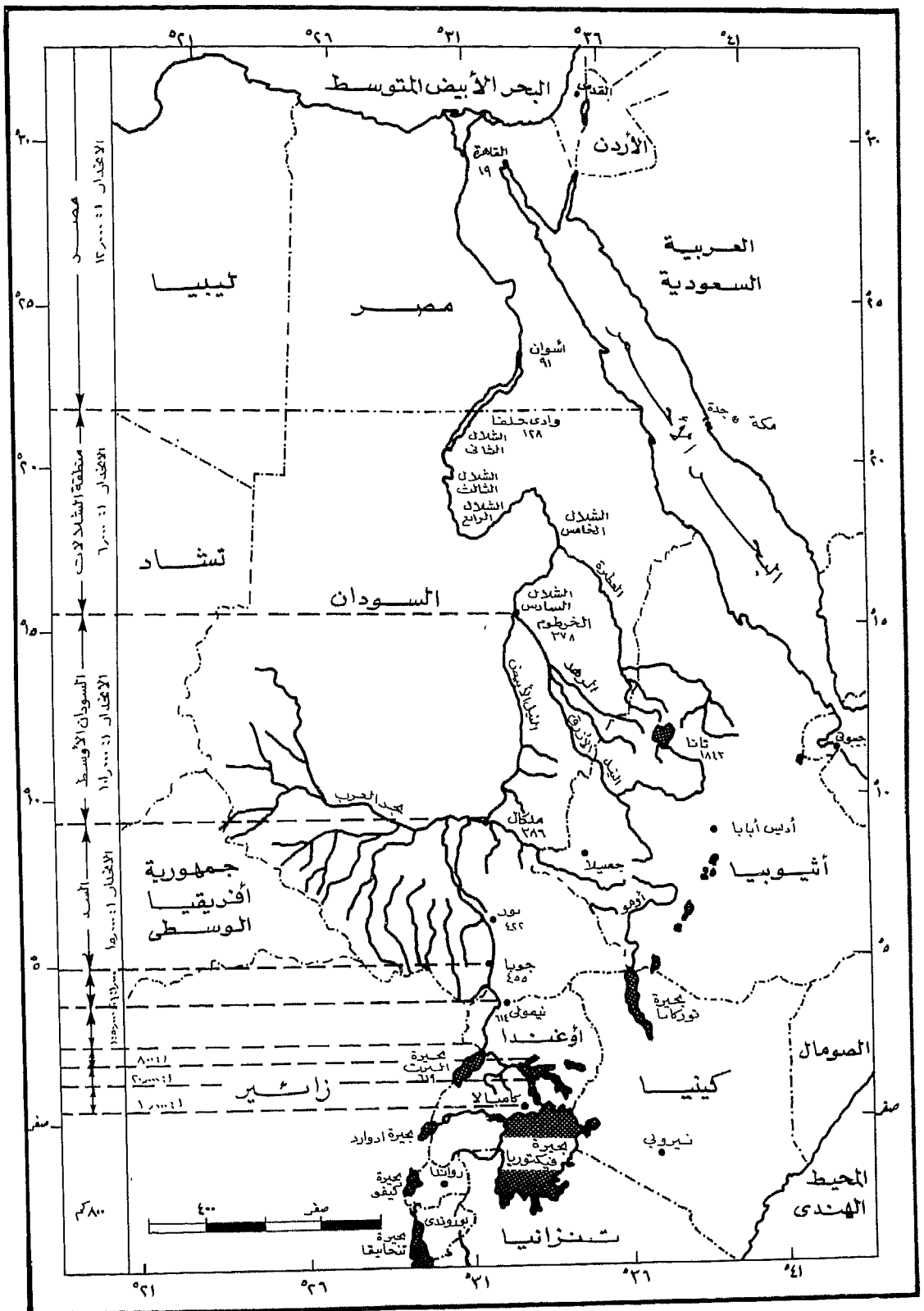
موجز الجزء الأول :

تلخص السطور التالية الجزء الأول من كتاب نهر النيل ، وهو الجزء الذى يبحث موضوع نشأة النهر وتطوره منذ أن بدأ تاريخه قبل نحو ٦ ملايين سنة ، وقد كتبت هذا الموجز بلغة يسهل فهمها على غير المتخصصين و فيه أعرض لتاريخ النهر دون الدخول فى التفاصيل أو فى نوع الأدلة التى استنتج منها هذا التاريخ ، ويمكن لأولئك الذين يرغبون فى الاستزادة أن يستكملوا قراءة هذاالجزء وأن يعودوا الى المراجع الكثيرة المذكورة فى هوامشه .

ولابد أن نتذكر بداية أن الأحداث الجيولوجية التى تشكل ظواهر الأرض مثل تلك التى ترفع الجبال أو تكون الأخاديد أو تسبب ارتفاع سطح البحر أو تقدم خط الجليد، لا تحدث فجأة وفى دفعة واحدة بل إنها بطيئة الى حد أنها تستغرق الآلاف إن لم يكن الملايين من السنين لكى تكتمل أو لكى يظهر تأثيرها كما لابد أن نتذكر أن كل تواريخ الأحداث المذكورة فى هذا الموجز تقريبية ونسبية فيما عدا تلك التى تقل عن الأربعين ألف سنة الأخيرة من عمر الأرض. فالتواريخ السابقة عن الأربعين ألف سنة ليست مطلقة ، الكثير منها منسوب الى أحداث معروفة التاريخ.

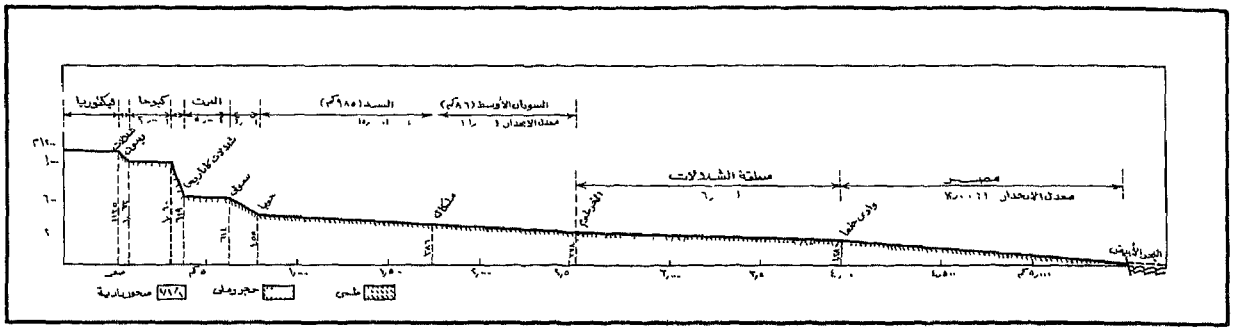
وعلى الرغم من أن هذا الكتاب يعالج نهر النيل فى مجموعه إلا أنه يركز على الجزء الذى يمر بمصر بصفة خاصة وبالتفصيل . ولهذه الاستفاضة أسبابها : أولها أن الجزء المصرى من النهر هو الذى درس أكثر من غيره . فقد كان موضوع بحوث عميقة لعدد من البعثات المشتركة ذات الخبرات المتعددة فى الثلاثين عاما الأخيرة . وثانيها أن آبارا كثيرة قد حفرت فيه وصل بعضها الى أعماق كبيرة مست أقدم رواسبه ، وأعطت لنا سجلا يكاد يكون كاملا لرواسب النهر عبر تاريخه الطويل. هذا بالإضافة الى أن الجزء المصرى من نهر النيل يقع فى أدنى النهر مما يجعله حساسا للتغيرات التى تحدث فى أعلاه، وتصبح دراسته لذلك مفتاحا لما يمكن أن يكون قد حدث فى منابعه .

وشكل نهر النيل الذى نعرفه اليوم بمنابعه فى هضبة البحيرات والمرتفعات الأثيوبية هو شكل حديث التكوين اتخذه النهر بعد سلسلة طويلة من التغيرات التى مر بها ، قبل أن يتخذ شكله الحالى . ويعتبر نهرالنيل الحديث نهرا مركبا تكون نتيجة اتصال عدد من الأحواض المستقلة بعضها عن بعض بأنهار نشأت خلال العصر المطير الذى تلا تراجع ثلوج العصر الجليدى الأخير منذ مايقرب من عشرة آلاف عام قبل الآن. فنهر النيل هو وليد هذه الفترة المطيرة فى تاريخ الأرض، وكان النيل قبل تلك الفترة يتكون من عدد من الأحواض التى شكلت بحيرات داخلية غير متصلة بعضها بالبعض . وكانت هذه الأحواض تفيض فوق جوانبها وتتصل بما جاورها من أحواض فى العصور المطيرة، وتتقلص فى مساحتها حتى تجف كلية أو تنكمش الى مستنقعات متفرقة عندما يسود الجفاف الأرض. ويبين الشكلان (١-٢ ، ١-٣) مكان هذه الأحواض وامتداداتها ، وهى تظهر بشكل واضح فى المقطع الطولى لنهر النيل الحديث (الشكل ١-٣) كامتدادات منبسطة ذات انحدار صغير، وقد ربطت هذه البسطات بأنهار ذات انحدار كبير. ففى الجنوب تقع بسطات فكتوريا وكيوجا وألبرت وهى بسطات ذات انحدار بسيط نحو الشمال يصل الى حوالى المتر لكل ٢٠ إلى ٥٠ كيلو مترا ، فى الوقت الذى يصل فيه معدل انحدار الأنهار التى تصلها ببعضها البعض حوالى متر واحد لكل كيلومتر واحد من المجرى ، وإلى الشمال من هذه البسطات يقع إقليم السد الهائل الذى يمتد حوالى ١٨٠٠



١ – ٢ حوض النيل موضحا ارتفاع النهر فوق سطح البحر فى مواقع مختارة بغرض توضيح اختلاف درجة انحدار النهر فى اجزائه المختلفة .

كيلومتر بين منجلا والخرطوم ، وهو بسطة هائلة مفلطحة ذات انحدار يصل إلى المتر الواحد لكل ١٥ كيلومترا من المجرى فى الجنوب ولكل ١٠٠ كيلو من المجرى فى الشمال . والنهر الذى يوصل هذه البسطة إلى إقليم مصر ذو الانحدار الذى يصل إلى متر واحد لكل ١٢ كيلومترا من المجرى هو النيل النوبى السريع ، والملئ بالجنادل والذى لا يزيد متوسط انحداره على متر واحد اكل ستة كيلومترات من مجراه .

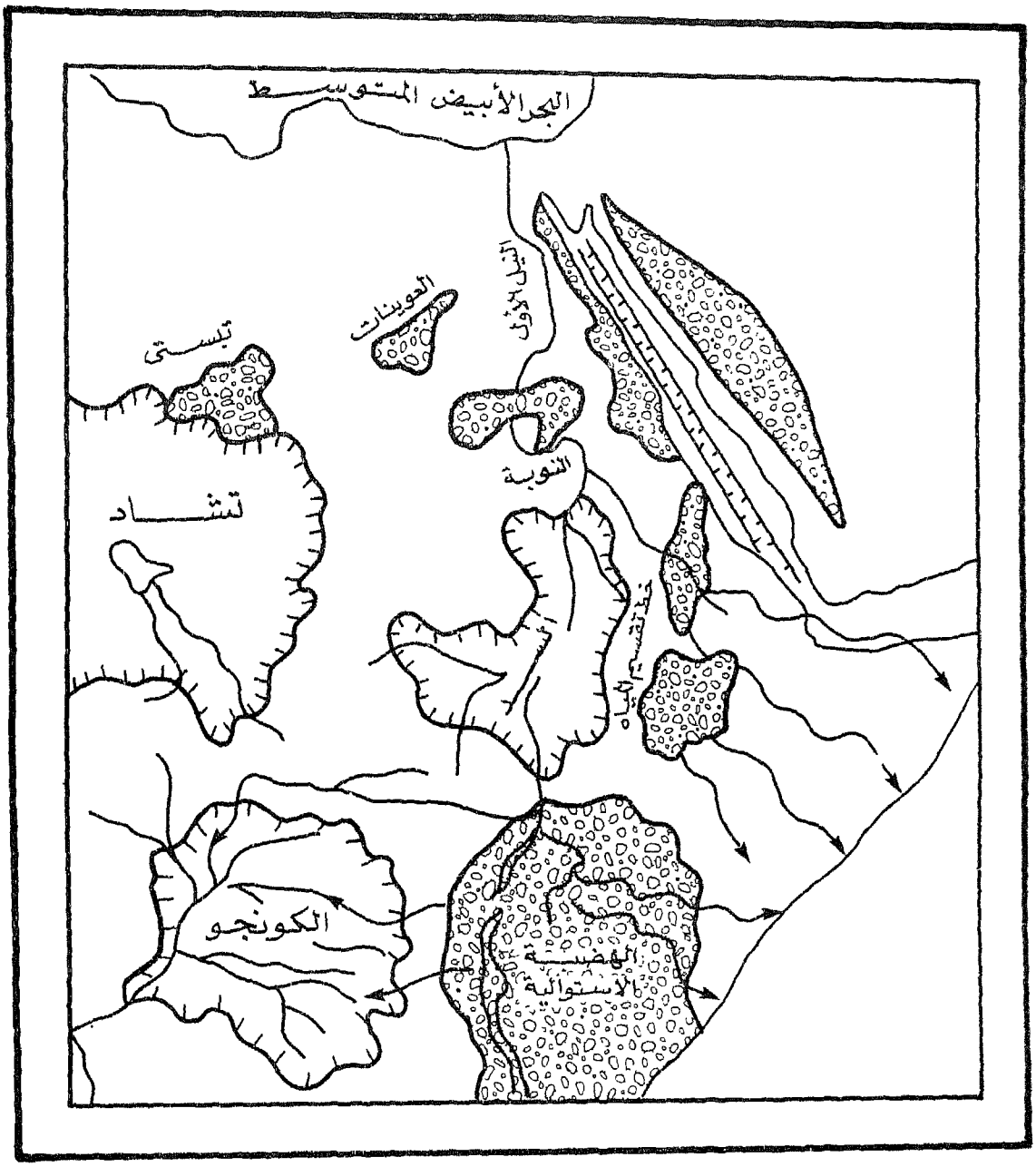


١ – ٣ :مقطع طولى لنهر النيل من بحيرة ڤكتوريا إلى البحر الأبيض المتوسط يبين معدل انحدار بسطات النهر والأنهار الموصلة لها .

وقد تميزت الملايين الستة من السنين ، والتى تشكل فيها نهر النيل ، بتطورات مناخية كبيرة أثرت على العالم كله ففى هذه الفترة امتدت ثم عادت فانكمشت مثالج القطبين والجبال وغطت الثلوج أجزاء كبيرة من سطح الأرض لعدة مرات، وصاحب هذا الامتداد والانكماش تغيرات كبيرة فى درجة الحرارة وتدرجية الضغط الجوى وكمية الأمطار وتوزيعها وكذلك منسوب سطح البحر. وتركت كل هذه التغيرات أثرها على تاريخ النيل وبالإضافة الى ذلك فقد شهدت هذه الملايين الستة من السنين حركات أرضية هائلة ونشاطا بركانيا كبيرا أثر بشكل أساسى على منطقة منابع النيل. فأعيد خلال هذه الفترة تشكيل الأخدود الأفريقى الكبير ورفعت الجبال من حوله، فتغيرت مجارى الأنهار التى كانت تنبع من الهضبة الاستوائية والمرتفعات الأ ثيوبية، لكى تصل الى وادى النيل. وكانت هذه الأنهار قبل هذه الحركات الأرضية، تتجه ناحية حوض الكونجو فالمحيط الأطلنطى أو الى البحر الأحمر والمحيط الهندى على التوالى. كما كان للنشاط البركانى أثره على مجارى التصريف فوق هذه الجبال. فكثيرا ما حولت الطفوح البركانية التى كانت تخرج الى السطح مجارى الأنهار. وفى الحقيقة فإن مجرى انهار المرتفعات الأثيوبية قد حددته هذه الطفوح البركانية التى تغطى هذه المرتفعات فى سمك كبير.

ويشكل الرسم (١-٤) تصورا لما كان عليه شكل حوض النيل عند نشأة النهر فى مصر منذ ٦ ملايين سنة – وقبل أن يأخذ الأخدود الأفريقى شكله الحالى ، كان البحر الأحمر مجرد أخدود ضيق وكانت الهضبة الاستوائية عالية ودون بحيرات وكان تصريف المياه فيها يتجه شرقا إلى المحيط الهندى وغربا إلى حوض الكونجو . كما كانت هناك جبال عالية بأثيوبيا ، كان معظم تصريف مياهها يتجه إلى المحيط الهندى وأقله إلى حوض النيل الذى كانت تملأ معظمه بحيرة هائلة . كما كان إقليم مصر معزولا عن أفريقيا بهضبة النوبة العالية فلم يكن لأنهارها أى اتصال

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



١ - ٤ يبين تصورا لما كان عليه شكل حوض النيل عند نشأته فى مصر منذ ٦ ملايين سنة لاحظ أن الهضبة الاستوائية كانت عالية ولم تكن بها بحيرات كما كان تصريف مياهها يتجه إلى الغرب والشرق كما كان النيل فى مصر غير متصل بأفريقيا ومفصولا عنها بهضبة النوبة العالية وكان السودان الأوسط حوضا داخليا ليس له تصريف خارجى مثله مثل حوضى تشاد والكونجو .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

بالجنوب ، ويشكل الرسم (١-٥) تصورا لشكل حوض النيل بعد خمسة ملايين سنة ولما حدث لتصريف المياه عقب تكون الأخدود الأفريقى الكبير واتخاذه شكلا يقارب شكله الحديث الذى انشقت على أثره أرض أفريقيا لتكون أخاديد عميقة امتلأ الأخدود الغربى منها بسلسلة من البحيرات (تنجانيقا - كيفو - ادوارد - ألبرت) وامتلأ الشرقى منها الذى امتد حتى أثيوبيا فالبحر الأحمر بسلسلة البحيرات التى امتدت من توركانا حتى بحيرات أثيوبيا . كما ظهرت ولأول مرة بين الأخدودين بحيرة فيكتوريا . وفى هذا الوقت تحول جزء كبير من تصريف المياه ناحية حوض النيل .

وقد مر زمن طويل بعد أن تحول تصريف المياه الى حوض نهر النيل لكى تصل هذه المياه الى مصر فالبحر الأبيض المتوسط. فقدكان على هذه المياه أن تخترق هضبة النوبة .. وكانت تلك الهضبة عندما تحولت المياه الى حوض النيل أكثر ارتفاعا مما هى الآن وكانت هضبة النوبة حاجزا هائلا للمياه التى تكونت فى أحواض الجنوب ولا يسع الناظر إلى نيل النوبة الحديث الا أن يرى أن هذا النهر لا يزال يصارع الأرض التى يمر عليها فلا يزال مجراه الذى يجرى فى تأرجحات كبيرة مليئا بالشلالات والمضايق والعقبات.

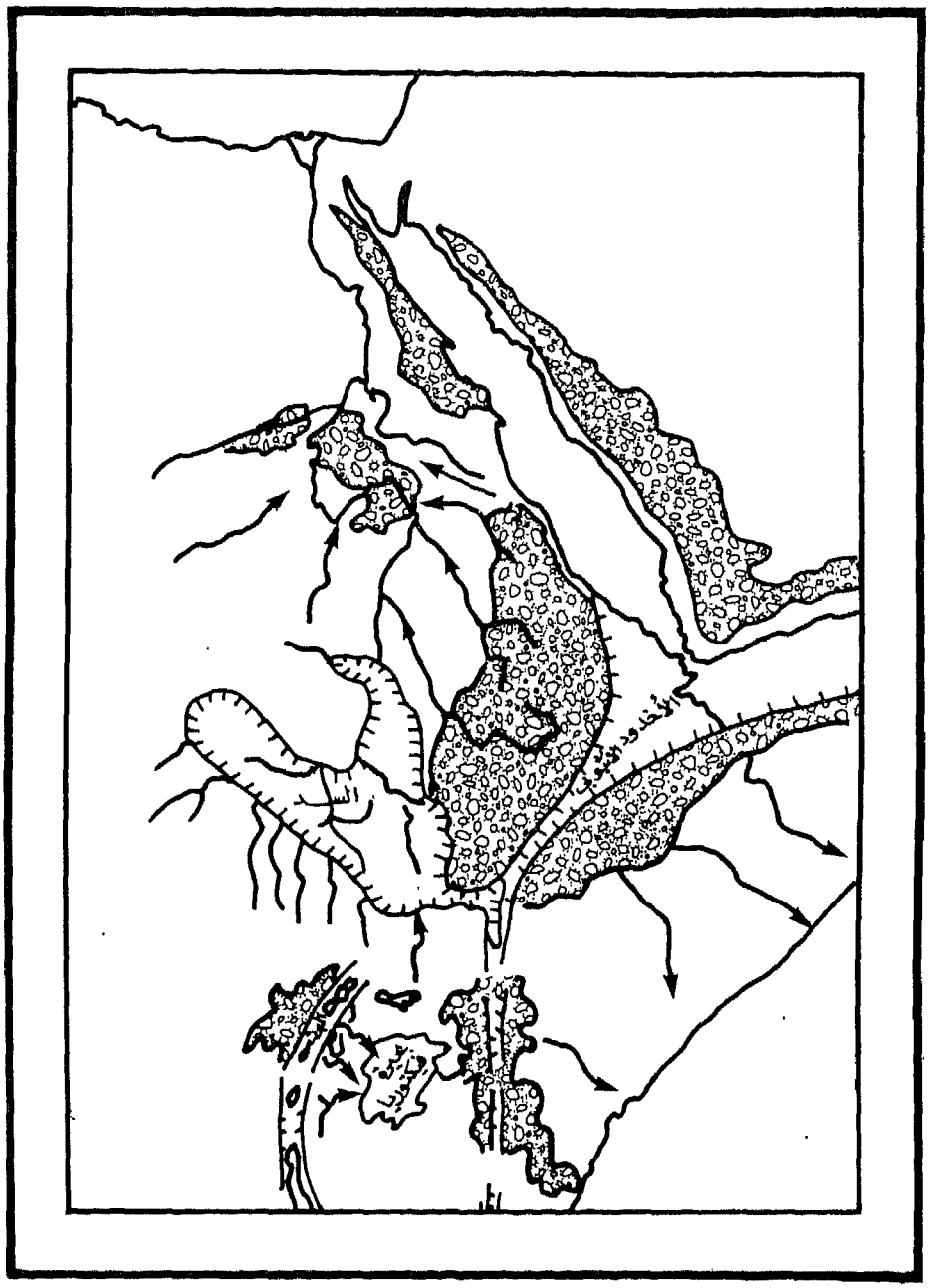
كان حفر مجرى النيل بمصر نتيجة ظروف فريدة وغير عادية تسببت فى تجفيف حوض البحر الأبيض المتوسط وتحويله الى صحراء جرداء منذ حوالى ستة ملايين سنة، وقد جف البحر بسبب ارتفاع مضيق جبل طارق المكان الوحيد الذى تصل منه مياه المحيط العالمى اليه. فلما امتنع وصول المياه المتجددة الى البحر الابيض المتوسط انقلب إلى بحيرة أخذت مياهها فى التبخر حتى جفت. وقد تراوح عمق هذا الحوض الجاف بين ثلاثة وأربعة كيلومترات، مما أرغم الأنهار القليلة التى كانت تصب فى هذا البحـر على تعميق مجراها الى هذا العمق. وفى حالة النيل فقد تعمق مجرى النهر الى حوالى أربعة كيلومترات فى الشمال وقد شكل هذا النهر [الذى سنسميه بنهر فجر النيل أو الأيونيل Eonile] خانقا عظيما كان لا يقل فى روعته وعمقه عن خانق نهر كولورادو الشهير فى ولاية أريزونا بالولايات المتحدة . وقد غرق هذا الخانق بماء البحر الأبيض المتوسط بعد ذلك عندما عاد وامتلأ البحر بالماء منذ حوالى خمسة ملايين وأربعمائة ألف عام . وأصبح الخانق خليجا بحريا لأكثرمن مليونين من السنوات تلقى بعدها نهرا هائلا هو ماسميناه النيل القديم [الباليونيل Paleonile] وفى هذه الأثناء امتلأ الخانق بالرواسب . ويبدو أن كلا النهرين الايونيل والباليونيل كانا ينبعان محليا من هضاب مصر والنوبة، ولم يكن لهما اتصال بأفريقيا . وقد انتهت هذه الفترة من تاريخ النيل منذ حوالى مليونين من السنوات.

ولقد مرت فترة طويلة قبل أن يقيم النهر المصرى اتصالا بأفريقيا الاستوائية فمنذ حوالى ٨٠٠ ألف سنة وقع الحدث الكبير وجاء النهر الذى وصل من أفريقيا، والذى سنسميه نهر ما قبل النيل [بريناپل Prenile] من منطقة منابع النيل الحديثة التى كانت قد تغيرت تضاريسها لكى تقارب شكلها الحديث فتحول تصريف أنهارها الى حوض النيل وفى تلك الأثناء ولدت بحيرتا تانا بأثيوبيا وفكتوريا بالهضبة الاستوائية .

كان نهر ماقبل النيل هادرا كبير التصرف حملت مياهه الى مصر كميات هائلة من الرمل والحصى التى رسبها فى سهله الفيضى ودلتاه اللذين كانا أكبر مساحة من سهل النيل الحديث ودلتاه. وتظهر الرواسب التى حملها هذا النهر فى كل مكان على جانبى نيل مصر ودلتاه وتشكل عنصرا هاما فى المظهر الطبيعى لمصر الحديثة كما تشكل واجهاتها محاجر الرمال التى تزود مصر كلها برمال البناء.

وبعد أن توقف نهر ما قبل النيل من حوالى أربعمائة ألف سنة، وصل الى مصر نهر أقل قدرة ، وهو الذى أسميناه النيل الحديث أو نهر [النيونيل Neonile] وكان اتصال هذا النهر بأفريقيا ضعيفا، فكثيرا ما انقطع

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



١ – ٥ . يبين تصورا لشكل النيل بعد تكوين الاخدود الأفريقى الكبير والذى امتلأت أجزاؤه الواطئة بالبحيرات كما تكونت بالهضبة بين الأخدودين الغربى والشرقى بحيرة فكتوريا – لاحظ تحول جزء كبير من تصريف المياه ناحية حوض النيل .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

اتصاله بها وفى كل مرة عاد فيها هذا الاتصال كان النهر أقل تصرفا وأقل عمرا من نهر ما قبل النيل . ولنهر النيونيل الذى يمتد حتى وقتنا الحاضر أهمية خاصة فقد شهد كل تاريخ الإنسان على أرض مصر إذ ظهر الإنسان فى مصر مع بدء هذا النهر.

ويمكن تمييز ثلاث حقب فى تطور نهر النيونيل

١- فى الحقبة الأقدم والتى امتدت بين ٤٠٠ ألف و ٢٠٠ ألف سنة قبل الآن عاصر النهر حقبة مطيرة انقطع فيها وصول النيل من أفريقيا وامتلأ واديه فى مصر بأنهار محلية كانت تحصل على مياهها من جبال البحر الأحمر وهضاب النوبة ، وقد تخللت هذه الفترة المطيرة فترة جفاف فى مصر وصل فيها أول أنهار النيونيل من أفريقيا [المسمى ألفانيونيل أو النيو نيل أ] والذى كان يختلف فى رجيمه ونوع رواسبه عن نهر ما قبل النيل ويشبه الى حد كبير جميع الأنهار ذات الصلة الأفريقية والتى جاءت بعده حتى نهر النيل الحديث ، وقد شاهدت فترة الحقبة الأولى المطيرة ظهور إنسان العصر الحجرى القديم فى مصر.

٢ - وتميزت الحقبة الثانية والتى امتدت بين ٢٠٠ ألف و٧٠ ألف سنة قبل الآن بنهر متقلب له صلة بأفريقيا كان يرتفع وينخفض فى سرعة، كما كانت تصله مياه الوديان المحلية. فقد عاصر فترة مطيرة ثانية فى مصر شاهدت ظهور إنسان العصر الحجرى المتوسط فى مصر.

٣ - أما الحقبة الثالثة والممتدة بين ٧٠ ألف سنة الى العصر الحديث فقد تزامنت مع العصر الجليدى الأخير ومع فترة تراجع ثلوجه منذ حوالى ١٠ آلاف سنة قبل الآن. وخلال فترة العصر الجليدى قلت أمطار الهضبة الاستوائية واختفت الغابات منها، وجفت منطقة السد، وسد مجرى النيل الأبيض بكثبان رملية سفتها الريح اليه. كما كانت مصر خلال هذا العصر قاحلة تماما واختفى الإنسان من صحراواتها بعد أن كان يسكن أمكنة كثيرة فيها. وخلال العصر الجليدى الأخير وصل الى مصر نهران هما النيونيل ب [٧٠ ألفا الى ٢٥ ألف سنة قبل الآن] والنيونيل ج [٢٠ ألفا إلى ١٢ ألف سنة قبل الآن] من المرتفعات الأثيوبية. وكان هذان النهران صغيرين وموسميين يجفان خلال فصل الشتاء. وقد جاء النهران محملين برواسب كثيرة رسباها على ارتفاع كبير على جانبى النهر فى النوبة وجنوب مصر وليس هناك تفسير مقبول لوجود هذه الرواسب على هذا الارتفاع الكبير فى جنوب مصر غير أن النيل فى هذه المنطقة كانت تعترضه شلالات وجنادل تجبر المياه على الارتفاع خلفها. لقد كان منسوب سطح البحر خلال عصر الجليد الأخير، عندما كانت هذه الأنهار جارية ، منخفضا بنحو مائة متر عن منسوبه الحالى، مما كان يحتم على النهر أن يعمق مجراه لا أن يبنيه على هذه الارتفاعات التى تشير إليها رواسب هذه الأنهار بجنوب مصر.

وعندما تراجعت ثلوج العصر الجليدى الأخير زادت الأمطار على منابع النيل، وخاصة فى الهضبة الاستوائية، فاختفت الحشائش التى سادت الغطاء النباتى لهذه الهضبة خلال عصر الجليد، وعادت الغابات والأشجار الى الظهور كما زادت المياه فى بحيرتى فكتوريا وألبرت حتى فاضت منهما واتصلت لأول مرة بنهر النيل. وقد كان اندفاع المياه من هذه الهضبة عبر منطقة السدود الجافة شديدا الى حد أن النيل فاض فى مصر فيضانا شديدا لم يحدث فى أى وقت من تاريخه الطويل. وقد امتدت فترة الفيضانات العالية لحوالى ٥٠٠ سنة فيما بين سنة ١٢٥٠٠ الى سنة ١٢٠٠٠ قبل الآن. ومنذ حوالى ١٠ آلاف سنة قبل الآن زادت أمطار الهضبة الأثيوبية، بل ومنطقة الساحل الأفريقى كلها كما امتدت جبهة المطر شمالا فغطت شمال السودان وجنوب مصر وظلت هذه المناطق ممطرة لمدة ٤٥٠٠سنة بعد ذلك . وبوصول المياه وبغزارة من مصدرين، وهما المرتفعات الأثيوبية وهضبة البحيرات جاء مولد النيل الحديث الذى أصبح

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

مستديما بعد أن كان موسميا وقد زادت أمطار شمال السودان وجنوب مصر من مياه هذا النهر فى فترته الأولى والتى كان منسوب البحر فيها منخفضا، فساعدت فى إزالة الجنادل والعقبات التى كانت تعترض النهر قبل ذلك . وعندما تراجع الجليد وارتفع منسوب النهر بدأ النهر فى ترسيب الرواسب التى كان يحملها فى واديه ودلتاه منذ مابين ثمانية آلاف وسبعة آلاف سنة فتكونت بذلك أرض مصر الخصبة وقد دفعت عملية الترسيب هذه هيرودوت لأن يصف مصر بأنها هبة النيل .

والجدول التالى يلخص الأحداث التى مرت على نيل مصر منذ نشأته .

التـــاريخ بآلاف السنين	النهـــر	الأحـــــداث
٦٫٠٠٠ - ٤٠٠ه	فجر النيل (الأيونيل)	تكون خانق النيل نتيجة جفاف البحر الأبيض المتوسط
٥٫٤٠٠ - ٣٠٠ ٣	طور الخليج البحرى	مياه البحر الأبيض المتوسط تغرق خانق فجرالنيل عندما ترتفع المياه بعد عودتها لهذا البحر .
٣٫٣٠٠ - ٨٠٠ ١	النيل القديم (الباليونيل)	نهر محلى يحتل الخليج ويملؤه برواسبه .
١٨٠٠ - ٨٠٠	طور الصحراء	تحول مصر الى صحراء - النيل يتوقف عن الجريان .
٨٠٠ - ٤٠٠	ماقبل النيل	أول نيل فى مصر يقيم اتصالا بأفريقيا الاستوائية - نهر هادر كبير التصرف .
٤٠٠ - الآن	النيل الحديث (النيونيل)	فترة يسودها نهر أقل قدرة له اتصال بأفريقيا - يعلو وينخفض لمرات عديدة. أول الأنهار ذات اتصال بأفريقيا يأتى خلال فترة مطيرة (٤٠٠ الف - ٢٠٠ الف سنة) يتلوه نهر متقلب (٢٠٠ الف - ٧٠ الف سنة) ثم نهران موسميان النيونيل ب والنيونيل ج (٧٠ الف - ١٢ الف سنة) وأخيرا النيل الحديث ذو الجريان المستديم (١٢ الف سنة - الآن) .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

تمهيد

يشكل نهر النيل ظاهرة جغرافية فريدة فى شمال أفريقيا. فهو النهر الوحيد الذى استطاع أن يشق طريقه فيها و أن يحمل جزءاً من مياه أفريقيا الاستوائية إلى البحر الأبيض المتوسط عبر قفار الصحراء الكبرى. و تعطى الخارطة بالشكل (١-١) صورة عن الوضع الإقليمى للنهر. وفيها يظهر أن النيل هو النهر الوحيد الذى يصب فى جنوب البحر الأبيض المتوسط، وذلك بعد أن يقطع رحلة طويلة عبر الصحراء الكبرى ينساب فيها لمسافة ٢٧٠٠ كيلومتر، فيما بين العطبرة والبحر دون أن يلقى رافدا واحدا أو أية كمية تذكر من المياه – وتعتبر مثل هذه الرحلة فريدة فى بابها، وظاهرة نادرة من الظواهر الجغرافية، إذ لا يكاد يكون هناك نهر آخر تمكن من الجريان لهذه المسافة عبر القفار دون أن تتبدد مياهه وتتساقط الرواسب التى يحملها فى دلتا داخلية قبل أن يصل الى البحر ، ومن أمثلة الأنهار التى لم تستطع أن تقطع أية مسافة تذكر بعد أن انقطعت عنها منابع مياهها نهرا القاش والبركة اللذان ينبعان من المرتفعات الأثيوبية ثم يجريان الى مسافة قصيرة عبر سهول أريتيريا والسودان القاحلة قبل أن تتبدد مياههما وتتوزع الرواسب التى يحملانها فى دلتاوات داخلية. وسنرى فيما بعد أن نهرى العطبرة والنيل الأزرق سلكا، فى بعض الأوقات السالفة التى ساد فيها الجفاف ، المسلك نفسه وتبددت مياههما فى الصحراء قبل أن يصلا الى النيل .

وقد أمكن للنيل أن يقطع رحلته عبر الصحراء الكبرى نتيجة أحداث جيولوجية فريدة، أهمها تلك التى سمحت له أن يكون له مصدران للمياه · واحد من هضبة البحيرات الاستوائية ، حيث تتساقط الأمطار على مدار السنة وحيث الأنهار غير موسمية لا تتغير فيها كمية المياه التى تحملها من موسم الى موسم لأكثر من الضعفين، والثانى من المرتفعات الأثيوبية ذات الأمطار الصيفية، وحيث الأنهار موسمية تحمل من المياه فى موسم الأمطار مايزيد على أربعين ضعف ما تحمله فى المواسم الأخرى. وقد تشكلت تضاريس هاتين المنطقتين نتيجة أحداث جيولوجية حديثة العهد نسبيا تسببت فى توجيه تصريف المياه التى تسقط عليهما ناحية حوض نهر النيل ، وإنه لمن اللافت للنظر حقا أن معظم تصريف المياه التى تسقط على المرتفعات الأثيوبية يذهب الى الشرق ناحية النيل ولا يذهب إلا أقله ناحية البحر الأحمر، الذى ينفرد من بين جميع بحار العالم بعدم وجود أى نهر يصب فيه. كما أدت هذه الأحداث الجيولوجية الى شق وتشكيل ذلك الجزء من النهر الذى يخترق هضبة النوبة، تلك الهضبة التى تشكل حجرا تصل عن طريقه مياه النيل الى البحر الأبيض المتوسط . وسنتناول هذه الأحداث بشىء من التفصيل فيما بعد.

ويحمل نهر النيل كمية قليلة من المياه بالمقارنة الى طوله أو مساحة حوضه. ويظهر الجدول التالى الكمية الصغيرة التى يحملها النهر بالمقارنة الى أنهار العالم الأخرى على الرغم من طوله الكبير وحوضه المتسع الذى يغطى أكثر من عشر مساحة القارة الأفريقية . ويظهر من الجدول أن تصريف النيل يكاد يقترب من تصريف نهر صغير مثل "الراين" لا تزيد مساحة حوضه على ١: ١٣ من مساحة حوض النيل . وتعود قلة تصريف النيل الى الكمية الصغيرة من المياه التى تصل وحدة مساحة الحوض ، ذلك لأن جزءا كبيرا من الحوض يقع فى مناطق قاحلة لا تطولها أمطار.

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

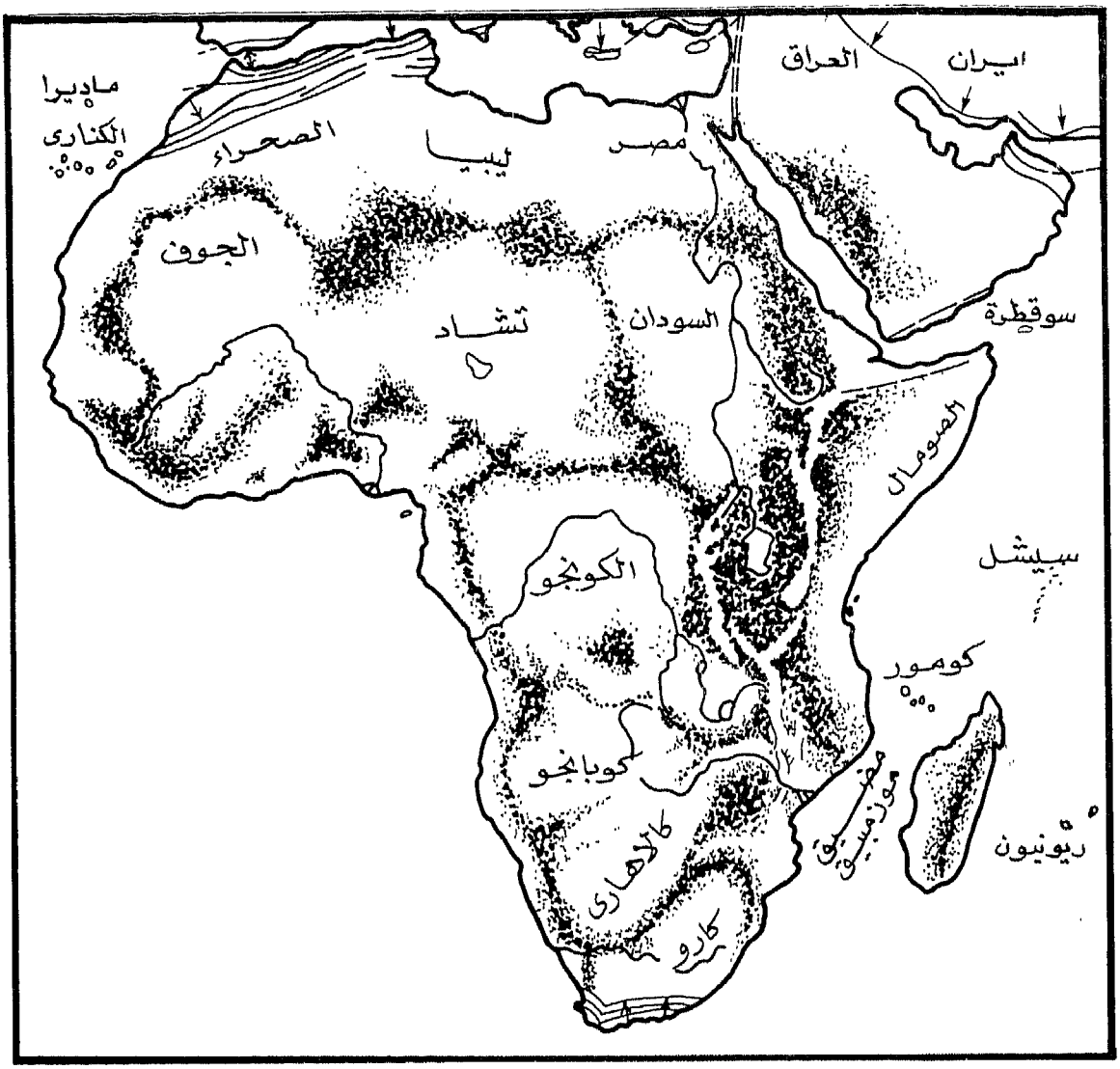
« النيل مقارنا بأنهار العالم »

النهـــر	الطول (كم)	مساحة الحوض (بالألف كم ٢)	التصرف (بالبليون م٣ / سنة)	التصرف فى وحدة المساحة (م٣ / ثانية لكل ألف كيلومتر مربع)
النيل	٦٨٢٥	٢٩٦٠	٨٤	٠,٨٦
الأمازون	٦٧٠٠	٧٠٥٠	٥٥١٨	٢٤,٨٠
الكونجو	٤٧٠٠	٣٨٢٠	١٢٤٨	١٠,٤٠
هوانج هو	٤٦٣٠	٦٧٣	١٢٣	٢,٢٣
ميكونج	٤٢٠٠	٧٩٥	٤٧٠	١٣,٨٤
النيجر	٤١٠٠	١٢٢٠	١٩٢	٥,٧٤
المسيسبى	٣٩٧٠	٣٢٧٠	٥٦٢	٥,٦٦
الدانوب	٢٩٠٠	٨١٦	٢٠٦	٧,٨٠
الزامبيزى	٢٧٠٠	١٢٠٠	٢٢٣	٥,٩٠
الراين	١٣٢٠	٢٢٤	٧٠	٩,٨٠

الشكل رقم (١ - ٢) هو خريطة لنهر النيل الحديث وروافده مبين عليها منسوب ارتفاع النهر خلال موسم الفيضان فى نقاط مختارة. والشكل رقم (١-٣) هو مقطع طولى للنهر من هضبة البحيرات حتى البحر الأبيض المتوسط ويبين الشكلان تغير معدل انحدار النهر من مكان الى مكان عبر مساره من منابعه الى مصبه. فهو ينبسط فى بعض أجزائه التى يجرى فيها فى سهول قليلة الانحدار، وينحدر انحداراً شديداً فى أجزاء أخرى. ويمكن تمييز خمس بسطات قليلة الانحدار هى من الجنوب الى الشمال : بسطات بحيرة فكتوريا، وبحيرة كيوجا، والامتداد من بحيرة ألبرت الى نيمولى، ومن جوبا الى الخرطوم، ومن وادى حلفا الى البحر الأبيض المتوسط. أما امتدادات النهر التى تربط بين هذه البسطات فهى شديدة الانحدار، يعترضها الكثير من الجنادل والشلالات، وتبدو من حيث الشكل والتكوين حديثة العهد. ويظهر أن بسطات النهر المختلفة كانت تشكل قبل نشأة هذه الامتدادات الشديدة الانحدار والحديثة التكوين أحواضا مستقلة ومنفصلة بعضها عن بعض. وتختلف كل بسطة من البسطات الخمس عن الأخريات من حيث المساحة وشكل المقطع وكمية المياه التى تحملها، وكذلك فى أصلها ونشأتها.

أما البسطات الأربع الجنوبية فيبدو أنها شكلت أحواضا ذات تصريف داخلى لمدة طويلة من الزمان. فقد جاء انفتاحها ووصول مياهها الى البحر حديثا وفى فترات متقطعة- كما كان اتصال بعضها بالبعض متقطعا، يحدث فى الفترات التى تزداد فيها الأمطار حين يرتفع منسوب المياه فى البحيرات فتفيض على جنباتها وتصل الى الأحواض المجاورة. أما فى الفترات التى كانت فيها الأمطار قليلة فقد تقلصت مساحة هذه البحيرات حتى جفت فى كثير من الأحيان وانقطعت صلتها بما جاورها من أحـواض.

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



١ - ٦ . يبين أهم الأحواض الداخلية بقارة أفريقيا .

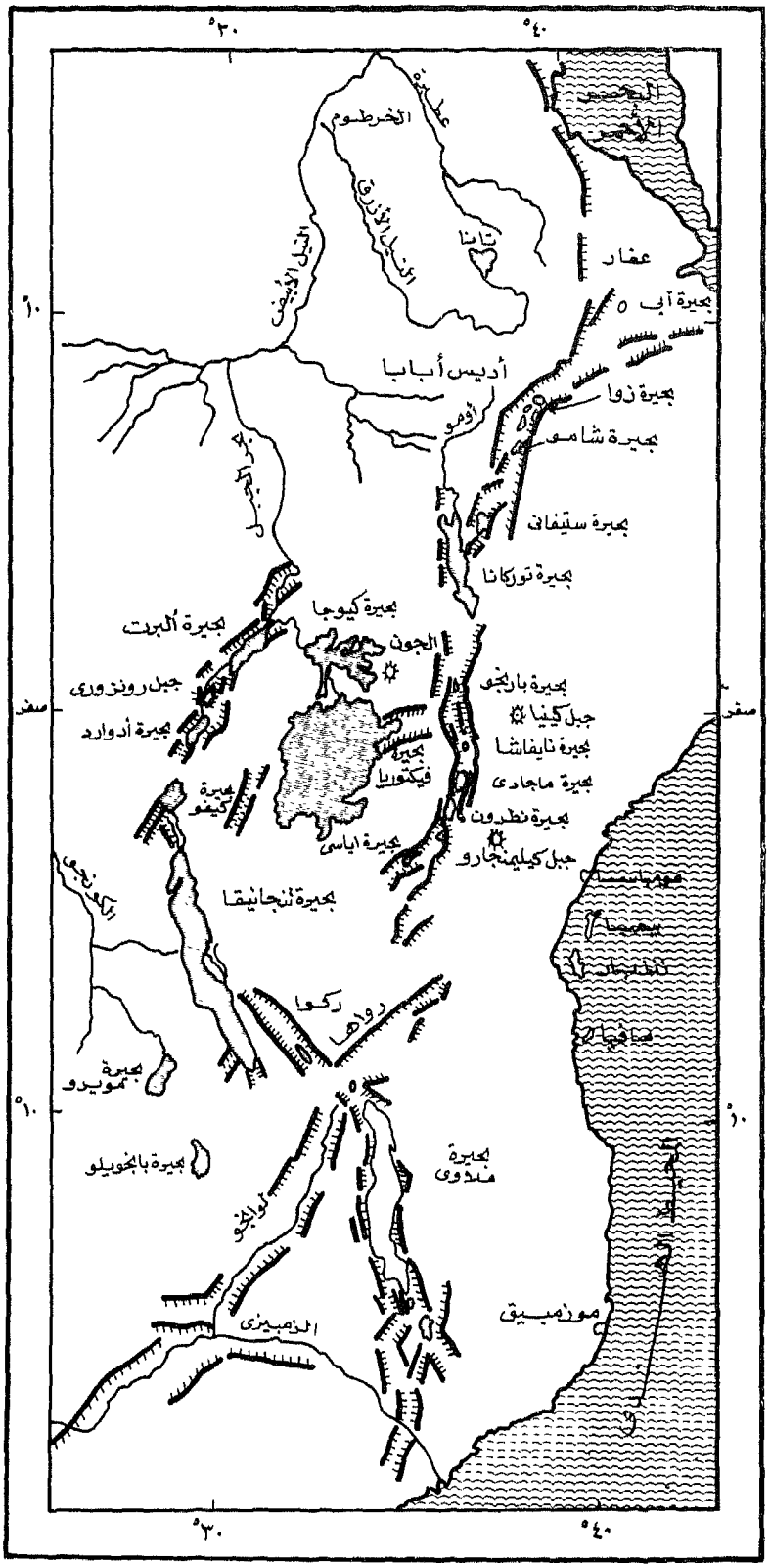
وتقع البسطات الثلاث الجنوبية فى هضبة البحيرات الاستوائية ذات الأمطار الغزيرة نسبيا(بمتوسط ١٢٠٠ ملليمتر فى السنة). أما البسطة الرابعة والتى تمتد من جوبا حتى الخرطوم فتكون حوضا داخليا هائلا يغطى الجزء الأكبر من السودان تهطل عليه أمطار أقل غزارة. ويتصل هذا الحوض الأخير فى الوقت الحاضر بنيل مصر فالبحر الأبيض المتوسط عبر هضبة النوبة بنهر سريع الجريان كثير الجنادل والشلالات .

لقد كان اتصال هذه الأحواض ببعضها وإدماجها فى نهر واحد كالذى نراه اليوم حدثا حديثا نسبيا. فنهر النيل الحديث ليس إلا مجموعة من الأحواض والأنهار التى اتصل بعضها بالبعض فى عصر متأخر جداً لتشكل النهر الذى نعرفه الآن. ويبدو من الأدلة المتاحة أن نشأة النهر الحديث تعود فقط الى حوالى عشرة آلاف سنة مضت. وتقع البسطات التى يخترقها نهر النيل الحديث فى أحواض هى جزء من منظومة الأحواض الداخلية التى تمتلىء بها

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

القارة الأفريقية. وقد نشأت هذه الأحواض نتيجة عملية التحات التى تعرضت لها القارة عبر تاريخها الطويل. ويوضح الشكل (١-٦) أهم هذه الأحواض الداخلية فى قارة أفريقيا والتى تحد كلا منها المرتفعات من كل جانب. وعلى الرغم من أن المياه التى تصل بعض هذه الأحواض قد استطاعت أن تشق طريقها الى البحر عبر المرتفعات التى تحيط بها، الا أن المياه فى الكثير منها بقيت دون أى اتصال بالبحر، ومن الأمثلة البارزة لهذه الأحواض الداخلية الأخرى التى لم تصل إلى البحر حوض بحيرة تشاد الذى يغذيها ، والمستنقعات قليلة الغور المحيطة بها، نهر "شارى" الذى ينبع من المرتفعات الجنوبية للحوض، ومن أمثلة الأحواض الداخلية الأخرى حوض الجوف الذى يقع الى الشمال من مدينة " تمبكتو" التى تقع فى أقحل مناطق الصحراء الكبرى، والتى كان الوصول اليها حتى منتصف هذا القرن صعبا وفى جنوب خط الاستواء يقع حوض "كالاهارى" الذى تذهب مياهه فى بحيرة "نجامى" والمستنقعات نصف المالحة التى تحدها.

ومن الناحية الأخرى هناك تلك الأحواض التى تقع فى المناطق المطيرة من القارة والتى تصلها كميات كبيرة من المياه استطاعت أن تشق طريقها عبر المرتفعات المحيطة بها وأن تصل الى البحر. ومن هذه الأحواض حوض "الكونجو" الذى أمكن لمياهه أن تصل الى المحيط الأطلنطى عبر حافته الغربية عن طريق عدد من الشلالات، وكذلك حوضا "الكويانجـــو" و" الكـــارو" اللذان تنصـــرف مياههما عبر نهـــرى "الزمبيـــزى" و" الأورانج" الى المحيط الهندى. وأنهار هذه الأحواض الثلاثة تتجه من الشرق الى الغرب وكل منها يصرف مياه حوض واحد. أما نهر النيل فله تاريخ معقد، واتجاهه من الجنوب الى الشمال ويصرف مياه أكثر من حوض. ويمتد نهر النيل لمسافة تشغل ٣٥ درجة من درجات العرض ويصرف مياه مساحة تقترب من ثلاثة ملايين كيلومتر مربع، ويصل بين مناطق يختلف بعضها عن بعض من حيث التضاريس والمناخ والتركيب الجيولوجى، ومنابع النيل الأساسية الآن هى فى هضبة البحيرات الاستوائية التى تمثل الحافة الجنوبية لحوض السودان والمرتفعات الأثيوبية التى تشكل جزءا من جبال شرق أفريقيا المتلاصقة، والتى يشقها اليوم الأخدود الأفريقى العظيم .



١ – ٧ : الاخدود الافريقى الكبير

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

هضبة البحيرات الاستوائية

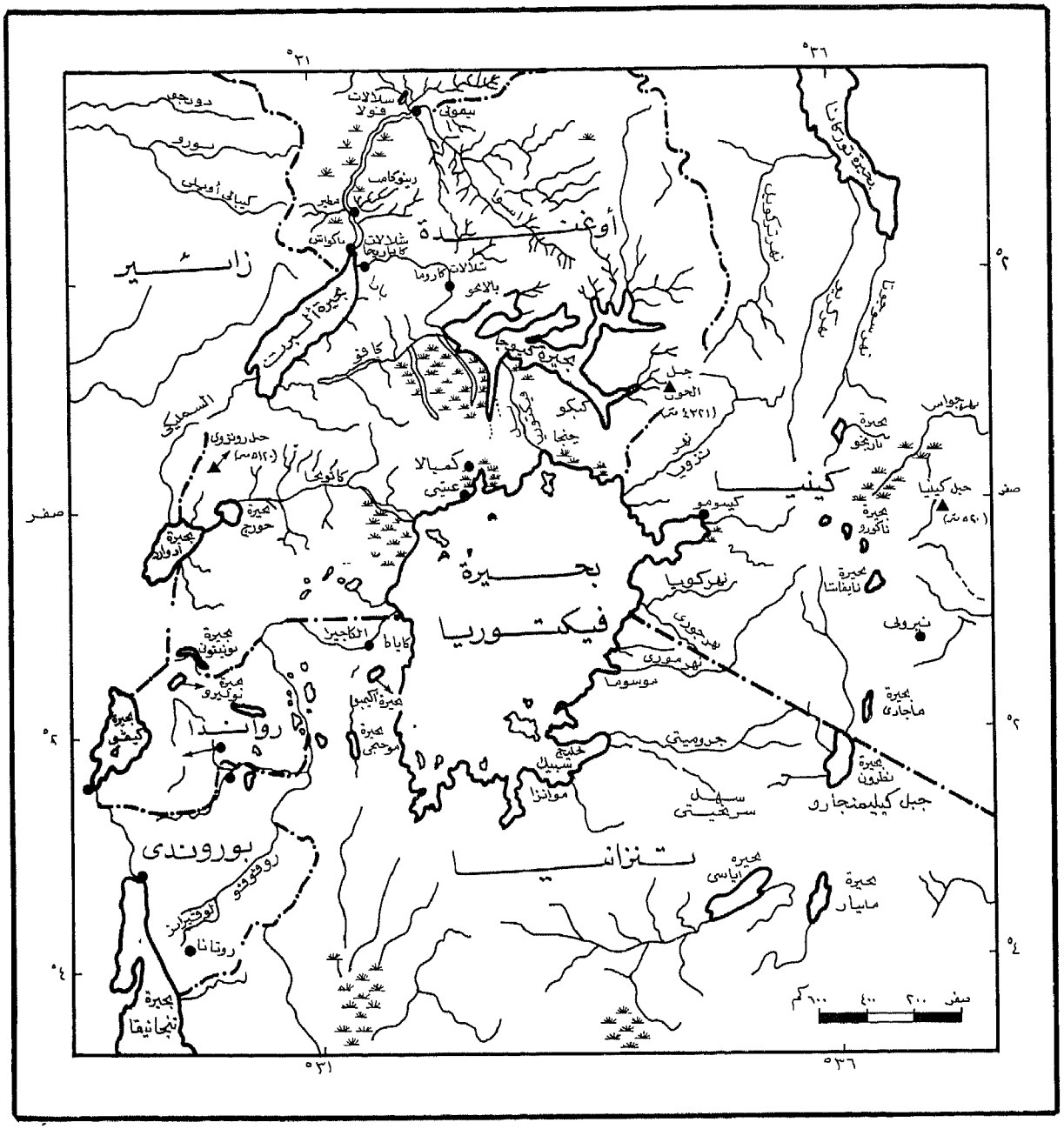
تقع أحواض بحيرات "فكتوريا" و "كيوجا" و"ألبرت" - المكونة للأحواض الجنوبية لوادى النيل- فى هضبة البحيرات الاستوائية، التى اتخذت شكلها الحالى نتيجة الحركات الأرضية التى كونت أخدود أفريقيا العظيم (الشكل١-٧) ويعتبر هذا الاخدود واحدا من أبرز الظواهر الجغرافية على سطح الأرض. فهو يشكل غورا يصل طوله الى قرابة ثلاثة آلاف كيلومتر، انخسفت فيه الأرض الى أعماق كبيرة وكأنه شق طويل فى قشرة الأرض. وعلى الرغم من أن عمق هذا الأخدود يختلف من مكان الى مكان، بحيث يبدو وكأنه مكون من أحواض منفصلة، الا أن هذه الأحواض تشكل فى الواقع سلسلة متصلة تمتد على طول محور واحد وتعود الى أصل واحد. ويمتد الأخدود الأفريقى الى البحر الأحمر وامتداداته فى بلاد الشام. ويكاد يكون من المؤكد أن هذه الامتدادات ذات صلة وثيقة بنشأة الأخدود الأفريقى الحقيقى.

ويتكون الأخدود الأفريقى من قطاع جنوبى تحتله بحيرة "مالاوى" (نياسا) وقطاع شمالى يتكون من فرعين: الفرع الشرقى منهما يبدأ عند بحيرة "رواها"، والغربى عند بحيرة "ركوا" ويتميز الفرعان بوجود سلسلة من البحيرات تحتل الأجزاء الواطئة منهما. ويشق الفرع الغربى الهضبة التى تشكل الحد الغربى لحوض النيل وتقع فيه بحيرات "تنجانيقا" و"كيفو" و"إدوارد" و"ألبرت" ، وبين البحيرتين الأخيرتين يقع جبل "روينزورى" العظيم. أما الفرع الشرقى من الأخدود فإنه يشق الهضبة التى تشكل الحد الشرقى لحوض النيل وفيه تقع سلسلة البحيرات التى تبدأ من بحيرة "رواها" فى الجنوب وتمتد حتى بحيرة "زوا" فى الشمال بداخل أخدود أثيوبيا.

أما هضبة البحيرات نفسها فإنها تبدأ شمال نهر "الزمبيزى" حيث تقع بحيرة "مالاوى" ثم تمتد شمالا لكى تغطى هضاب تنجانيقا وكينيا وأوغندة. وقد تعرضت هذه الهضبة الشاسعة لعملية تحات ونحر هائلة سوتها وتركتها سطحا منبسطا منذ حوالى ١٠ ملايين الى ١٥ مليون سنة. وقد تعرض هذا السطح منذ ذلك التاريخ لحركات أرضية هائلة ومتقطعة رفعته الى منسوبه الحالى الذى يصل الى حوالى ٢٠٠٠ متر فوق سطح البحر. كما شقته بأخاديد عميقة تكون الآن جزءا من الفرعين الغربى والشرقى لأخدود أفريقيا العظيم. وبين هذين الفرعين نشأت منطقة منخفضة هى التى تحتلها الآن بحيرة "فكتوريا" (الشكل ١-٨) وتختلف هذه البحيرة لذلك عن بحيرات الأخدود فى أن لها شواطىء متدرجة وغورا صغيراً، وعلى الرغم من اتساعها الكبير فلا يزيد أكبر أعماقها على مائة متر.

ومن أبرز خواص ذلك الجزء من هضبة البحيرات الذى يقع فيما بين الأخدودين هو ارتفاع سطحه ناحية الأخدودين الشرقى والغربى . وتشكل هاتان الحافتان المرتفعتان اللتان تحدان هذا الجزء من الهضبة خط تقسيم المياه بين حوض النيل وأحواض الأنهار المجاورة فى الوقت الحاضر. وفى الماضى، قبل أن ترتفع الحافة الشرقية للأخدود الغربى، كانت أنهار هضبة البحيرات تتجه الى حوض "الكونجو" فالمحيط الأطلنطى، فلما ارتفعت الحافة فى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



١ - ٨ . هضبة البحيرات الاستوائية ٩

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

العصر الحديث نسبيا انعكس مسار الكثير من هذه الأنهار الى حوض النيل. ومن الأمثلة البارزة لهذه الأنهار التى انعكس مسارها "كاتونجا" (الذى يحمل مياه الجزء الشمالى الغربى للهضبة الى بحيرة "فكتوريا") و"كافو" (الذى يصب فى بحيرة "كيوجا") و"الكاجيرا" . وكل هذه الأنهار كانت وحتى وقت حديث، تتجه الى حوض الكونجو[1] . وليس هناك من شك فى أن الجزء الأكبر من مياه بحيرة فكتوريا، إن لم يكن وجود البحيرة ذاته ، يعود الى هذا الحادث المهم الذى رفع حافة الهضبة وعكس مسار الأنهار وحول مسارها ناحية البحيرة فزادت من مياهها. ولا يعرف على وجه التحديد تاريخ هذا الحدث. ولكن الكثير من الباحثين [2] يظنون أنه حدث فى منتصف عصرالبليستوسين (أى منذ حوالى نصف مليون سنة).

وقد ظلت بحيرة "فكتوريا" بحيرة داخلية دون أى اتصال بأى جزء من نهر النيل لمدة طويلة بعد نشأتها. ولم يتم اتصالها بنهر النيل الا منذ ١٢٥٠٠ سنة قبل الآن ، وقد أثبتت دراسة إحدى الجسات [3] التى دقت فى قاع البحيرة أن منسوب البحيرة كان أوطأ مما هو عليه الآن بمقدار ٢٦ مترا منذ ١٤ ألف سنة. فقد تأكد من دراسة حبوب اللقاح التى فصلت من الطبقات التى ترسبت فى هذا الوقت والتى لابد أنها تطايرت من نباتات المنطقة المحيطة أن هذه النباتات هى من حشائش منطقة "السافانا" مما يشير الى أن المناخ فى ذلك الوقت لابد أنه كان أكثر جفافا وأقل مطرا مما هو عليه الآن، وأن كمية المياه التى كانت تصل الى البحيرة كانت قليلة ، وبعد ذلك بحوالى ١٥٠٠ سنة ارتفع منسوب البحيرة نتيجة تزايد الأمطار ووصل الى منسوبه الحالى تقريبا ، فأتيح للمياه الاندفاع خارج البحيرة عبر نيل فكتوريا الى مجرى النيل . وفى الوقت نفسه زادت الأمطار زيادة كبيرة فاختفت الحشائش وعادت الغابات مرة أخرى للظهور. وقد ظلت الأحوال المناخية مطيرة حتى حوالى ٦٥٠٠ سنة قبل الآن، حين بدأت الأمطار تقل مما سبب زيادة الأشجار النفضية على حساب الأشجار دائمة الخضرة . ولا يوجد أى دليل على أن بحيرة فكتوريا قد أسهمت بأى كمية من المياه لنهر النيل قبل ١٢٥٠٠ سنة من الآن . ويؤكد هذا الاستنتاج وجود رواسب ملحية فى النيل الأبيض ترسبت فى الفترة بين ١٤٠ ألفا و ١٢٥ ألف سنة قبل الآن، مما يدل على أن هذا النهر لم تكن تصله من هضبة البحيرات الاستوائية مياه عذبة كثيرة [4]. وقد أكدت الدراسات الحديثة التى قامت بها جامعة "ديوك" بالولايات المتحدة على بحيرة فكتوريا [5] هذه النتائج.

وتتصل بحيرة فكتوريا ببسطة بحيرة "كيوجا" بواسطة نهر سريع الجريان هو نيل فكتوريا، الذى يترك بحيرة فكتوريا عند شلالات"ريبون" ويدخل بحيرة "كيوجا" بعد ٦٤كيلومترا. ويسقط هذا النهر من ارتفاع ١١٣٥مترا عند مخرجه الى ١٠٧٢ مترا عند مصبه فى بحيرة "كيوجا" أى أن معدل انحداره يساوى مترا واحدا لكل كيلو متر من طوله. أما بسطة بحيرة "كيوجا" التى تمتد حوالى ٢٣٦ كيلومترا فهى قليلة الانحدار وتسقط من ارتفاع ١٠٧٢ مترا الى ١٠٦٠ مترا عند مخرجها، أى بمتوسط انحدار يعادل مترا واحدا لكل ٢٠ كيلو مترا من طولها. وتتصل بحيرة "كيوجا" ببحيرة "ألبرت" بنهر شديد الانحدار يصل طوله الى ٦٨ كيلومترا وانحداره ٥.٥ متر لكل كيلومتر واحد من الطول، ويعوق النهر عدد من الشلالات أهمها هو شلال "كاباريجا" (مرشيزون).

وتمتد بسطة بحيرة "ألبرت" الى مابعد مخرج البحيرة لمسافة ٢٥٥ كيلومترا حتى بلدة "نيمولى" على الحدود الأوغندية – السودانية. وانحدار هذا الامتداد الذى يبدو أنه امتداد للبحيرة ذاتها صغير جدا، لا يزيد على ٢سم فى الكيلو متر الواحد. فهو يهبط من ارتفاع ٦١٩ مترا عند مخرج البحيرة الى ارتفاع ٦١٤ مترا عند "نيمولى". ويتعرج

* أنظر هوامش الجزء الأول .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

المجرى الذى يبلغ اتساعه بين ١٠٠و٣٠٠ متر فى هذا الامتداد وتسير المياه فيه ببطء وتحيط به المستنقعات التى تغطى مساحة تزيد على ٣٨٠ كيلومترا مربعا.

وفى الوقت الحاضر تتصل بحيرة "ألبرت" ببحيرة "إدوارد" عبر نهر "السمليكي" إلا أن هذا الاتصال حديث، ففى ماضى الزمان كانت البحيرتان مغلقتين ليس لأى منهما اتصال بأى رقعة مياه أخرى، مثلهما فى ذلك مثل بحيرتى (كيفو) و(تنجانيقا) الآن. وقد اتصلت بحيرتا «ألبرت» و «إدوارد» ببعضهما ثم بوادى النيل فى الفترات التى ازدادت فيها الأمطار. وهناك من الأدلة ما يثبت أن بحيرة "ألبرت" اتصلت بحوض النيل فيما بين ٢٨ ألفا و ٢٥ ألف سنة قبل الآن ومن ١٨ ألفا الى ١٤ ألف سنة قبل الآن ومنذ ١٢٥٠٠ سنة قبل الآن. أما فى فترات الجفاف فقد هبط سطح البحيرة فى قمة عصر الجليد منذ خمسة عشر ألف سنة قبل الآن الى أقل من ٢٣ متراً .

ومن الظواهر الجغرافية البارزة جبال «روينزورى» الشاهقة (التى عرفها العرب باسم جبال القمر) والتى دفعتها الى علوها الشاهق، الذى يصل الى حوالى ٥١٢٢ مترا فوق سطح البحر أو حوالى أربعة كيلومترات فوق هضبة البحيرات، حركات أرضية حديثة نسبيا بين بحيرتى ألبرت وإدوارد. وتعتبر جبال روبنزورى أعلى جبال أفريقيا غير البركانية وتغطى الثلوج قممها. وفى الوقت الحاضر يوجد بها مالا يقل عن أربعين ثلاجة. وفى العصر الجليدى الأخير، الذى بلغ ذروته قبل ١٥ ألف سنة كانت هناك ثلاجات أكثر. وقد صاحب تراجع الجليد فى هذه المنطقة ارتفاع فى درجة الحرارة بلغ حوالى ٤,٢ درجة مئوية [٦].

ويتم اتصال بسطة ألبرت – نيمولى بمجرى نهر النيل الرئيسى عند «جوبا» بواسطة نهر سريع الجريان شديد الانحدار يبلغ معدل انحداره مترا واحدا لكل كيلومتر من مجراه. وبهذا النهر الكثير من الشلالات – ويبلغ طول هذا الجزء من مجرى النيل ١٥٥ كيلومترا . وعند مبدئه فى «نيمولى» ينعطف النهر بطريقة مفاجئة من الاتجاه الشرقى السائد الى اتجاه شمالى غربى لمسافة ٧٠ كيلومتراً يتبع النهر فيها الكسر الأرضى الكبير الذى يعرف باسم فالق "أسوا" (والذى يسير فيه نهر يعرف بهذا الاسم ويصب فى نهر النيل) ، وانعطاف النهر بهذه الطريقة المفاجئة هو أوضح مثال لتأثير التركيب الجيولوجى فى تحديد مجرى النهر.

وخلاصة القول إن شبكة التصريف التى تحتل هضبة البحيرات هى شبكة حديثة التكوين، وقد نتجت عن اتصال عدد من البحيرات والبسطات بواسطة أنهار سريعة لتكون شبكة متكاملة .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

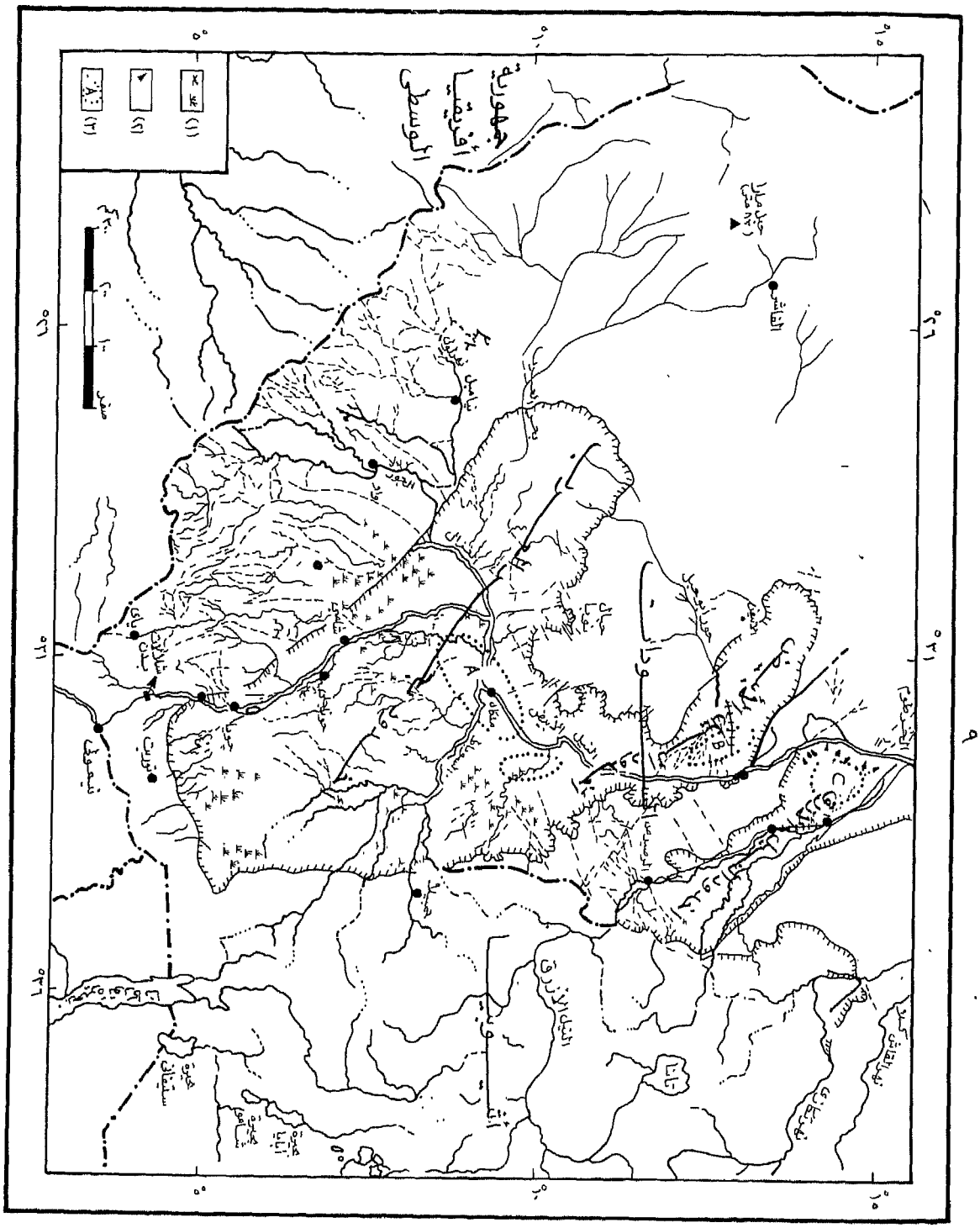
- ٣ -

حوض السد والسودان الأوسط

يشكل حوض السد والسودان الأوسط بسطة هائلة قليلة الانحدار تمتد لمسافة ١٧٦٧ كيلومترا بين جوبا والخرطوم (الشكل١ – ٨) ويسمى الجزء الجنوبى من هذا الحوض والذى يمتد من جوبا وحتى الملكال لمسافة ٨٠٩ كيلومترات بإقليم السد. وينحدر هذا الجزء من الحوض بنسبة متر واحد لكل ١٥ كيلومترا من الطول . وتصل الى إقليم السد مياه كثيرة تأتيه من إقليم البحيرات الاستوائية ومما يتساقط عليه من أمطار غزيرة، ويفيض جزء كبير من هذه المياه حول جانبى النهر فى هذا الامتداد مكونا مستنقعات كبيرة ذات غطاء نباتى كثيف . وقبل عام ١٩٦١ وهو العام الذى زادت فيه أمطار الهضبة الاستوائية فجأة كانت مساحة اقليم السد تتراوح بين ٦٥٠٠ و ٨٠٠٠ كيلو متر مربع ارتفعت فجأة بعد تزايد الأمطار الى أكثر من ثلاثة أمثال مساحتها قبل هذا العام [٧] .

ويمتد الجزء الشمالى من الحوض والذى يغطى السودان الأوسط من الملكال الى الخرطوم وينحدر هذا الجزء بنسبة متر واحد لكل مائة كيلو متر ، أى أنه يكاد يكون سهلا منبسطا مما دفع بعض الباحثين الى الاعتقاد بأن هذا الحوض لابد أنه كان يشكل بحيرة مقفلة فى سابق تاريخه ومن هؤلاء ولكوكس مهندس الرى المشهور ولوسون وجون بول [٨] – وقد رسم الأخير حد هذه البحيرة عند خط كونتور ٤٠٠ متر وهو الارتفاع الذى يتوقف بعده نمو حشائش إقليم السد فى الوقت الحاضر وإذا أخذنا أبعاد البحيرة كما اقترحها جون بول فإننا أمام بحيرة هائلة طولها حوالى ١٠٥٠ كيلومترا وعرضها حوالى ٥٣٠ كيلومترا ومساحتها أكثر من نصف مليون كيلومتر مربع، ومثل هذه البحيرة لابد أنه كانت تصلها مياه أنهار السوباط والنيل الأزرق والعطبرة وهناك من الشواهد مايشير الى أن هذه المنطقة قد شكلت فى بعض الأوقات الغابرة بحيرة واحدة أو عددا من البحيرات الداخلية . وقد أدت أعمال التنقيب عن البترول، التى تمت فى العشرين عاما الأخيرة بالسودان، الى إثبات أن إقليمى السد والسودان الأوسط كانا كذلك بالفعل منذ أوائل العصر الثالث (من ٤٠ الى ٥٠ مليون سنة مضت) فقد شكل إقليما السد والسودان الأوسط حوضين داخليين لم يكن لهما فى معظم الوقت تصريف خارجى، وقد تجمعت فى الحوضين منذ ذلك التاريخ رواسب بحيرية تبادلت مع رواسب المياه الآسنة والمستنقعات ورواسب الأنهار الجارية . ويثبت عمود الرواسب هذا والذى يصل سمكه الى أكثر من أحد عشر كيلومترا أن الحوضين كانا ، خلال معظم تاريخهما، يشكلان بحيرة مقفلة لم تنصـــرف مياهها الى البحر وكان منســـوبها فى الأوقات المطيرة مرتفعا وفى أوقات الجفاف منخفضـــا ، على أن هذه البحيرة كانت تتفتح فى بعض الأوقات فتنصـــرف مياهها الى البحر ويجرى فيها نهر. وعندما كان منسوب المياه ينخفض كانت الأملاح تتراكم فى قاع البحيرة فى أماكن عديدة وقد تركت هذه الأملاح أثرها على بعض خزانات المياه الأرضية المالحة فى السودان الأوسط [٩] (الشـــكل ١ – ٩) .

وتصعب معرفة التاريخ الكامل لهذين الحوضين القديمين على أنه يمكن القول وبكل تأكيد أن البحيرة قد تقلصت فى أبعادها خلال عصر الجليد الأخير والذى بلغ ذروته منذ ١٥ ألف سنة وأنهما كانا فى صورة برك صغيرة



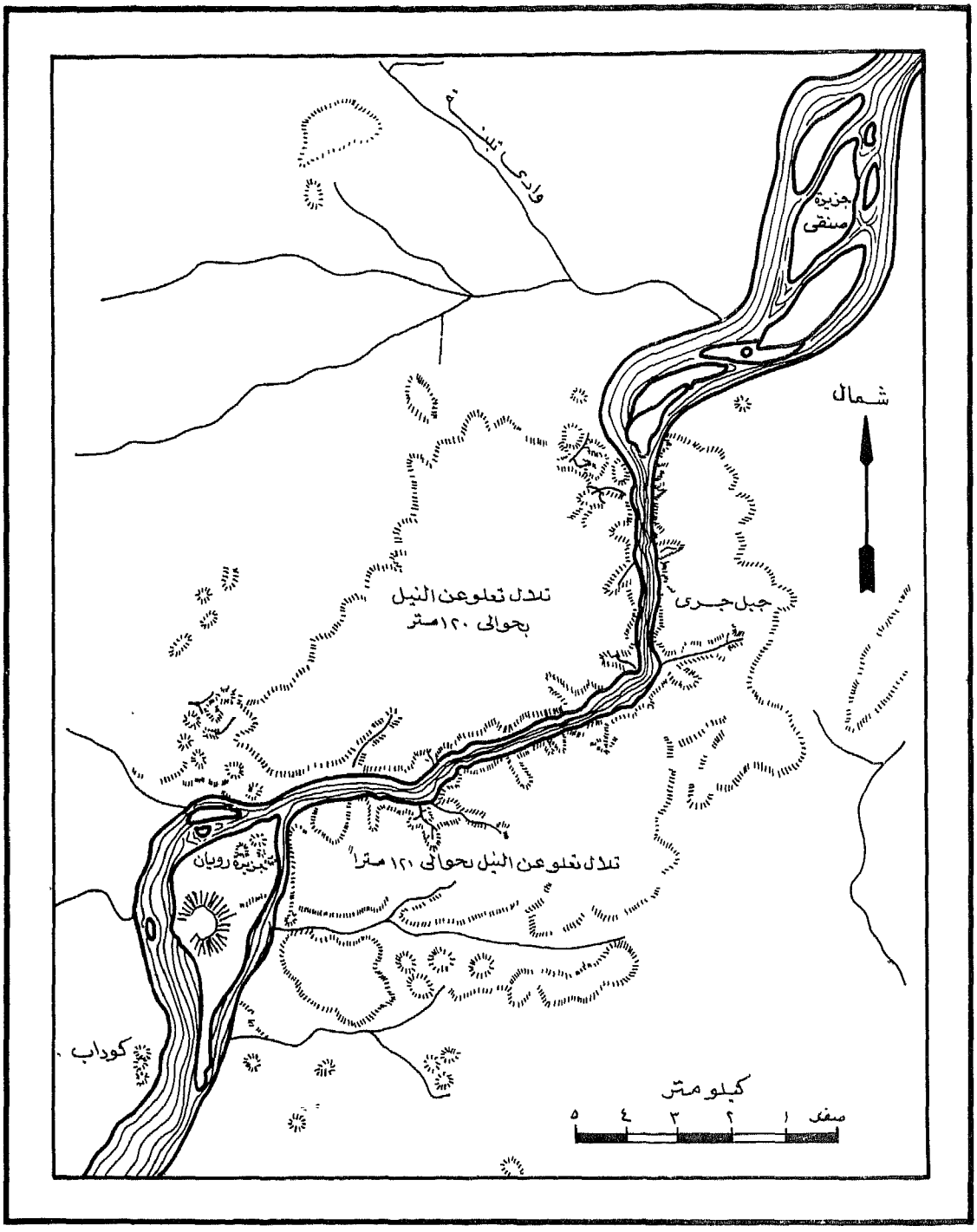
١ – ٩ : حوض السد والسودان الأوسط .لاحظ أن أخدودى بحر العرب والنيل الأبيض ينفصلان عن أخدود النيل الأزرق بتبة عالية من صخور الأساس البريكا مبرى (١) مناطق مستنقعات . (٢) دلتاوات مروحية . (٣) خزانات المياه المالحة .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

متفرقة انتشرت بينها الكثبان الرملية التى تكونت خلال فترة الجفاف التى صاحبت هذا العصر وربما حدث الشىء نفسه بين ٤٠ ألفا ، ٢٦ ألف سنة قبل الآن ، فقد كانت هذه أيضا فترة جفاف شديدة (١٠) .

ويبدو أن البحيرة قد اتسعت خلال الفترة المطيرة التى تلت تراجع ثلوج العصر الجليدى الأخير، وأن أقصى اتساع لها كان منذ ١٢٥٠٠ سنة. ومن الملاحظ أن كل بحيرات أفريقيا الاستوائية فى ذلك الوقت كانت فى أقصى اتساعها ففى ذلك الوقت ارتفع منسوبها وفاضت مياهها فوق ضفافها ووصلت مياه الكثير منها الى إقليم السد الذى وصل الى أقصى اتساع له حينئذ . ويبدو أن هذا الوقت قد تميز أيضا بانفتاح بحيرة السد والسودان الأوسط ووصول كميات هائلة من مياههما الى مصر فالبحر الأبيض المتوسط عبر منطقة النوبة. ويجدر أن نذكر هنا أن مياه بحيرة السد – السودان الأوسط كانت قد وجدت طريقها الى البحر عبر النوبة فى أوقات متقطعة سابقة وسنأتى على وصف بعض هذه الأوقات فى الفصول التالية .

وكان مجىء مياه بحيرة السد – السودان الأوسط الى مصر عبر منطقة الشبلوكة التى تقع على بعد ٨٥ كيلومترا الى الشمال من الخرطوم والتى تعرف باسم الشلال السادس ولو أنها فى الحقيقة ليست شلالا على الإطلاق ، بل هى ضيقة فى مجرى النهر تعترضها نتوءات صخرية فى القاع مما يجعلها عائقا ملاحيا وخاصة فى غير أوقات الفيضان عندما يكون النهر واطئا (الشكل ١ – ١٠) وعندما يدخل النهر منطقة الشبلوكة فإنه يمر فى منطقة مفتوحة ثم فى منطقة جبلية الى الشمال من جزيرة رويان حيث يمر فى خور ضيق تحده الجبال على الجانبين لمسافة ١٢ كيلومترا يخرج بعدها الى أرض مفتوحة لمسافة ٢٧ كيلومترا تعوق مجراه فيها نتوءات صخرية كثيرة. ويبدو أن مجرى الشبلوكة الذى جرت المياه فيه لعدة مرات خلال تاريخ النيل قد أخذ شكله الحالى منذ ١٢٥٠٠ سنة فى وقت الفيضانات العالية التى ميزت نهر النيل آنئذ .

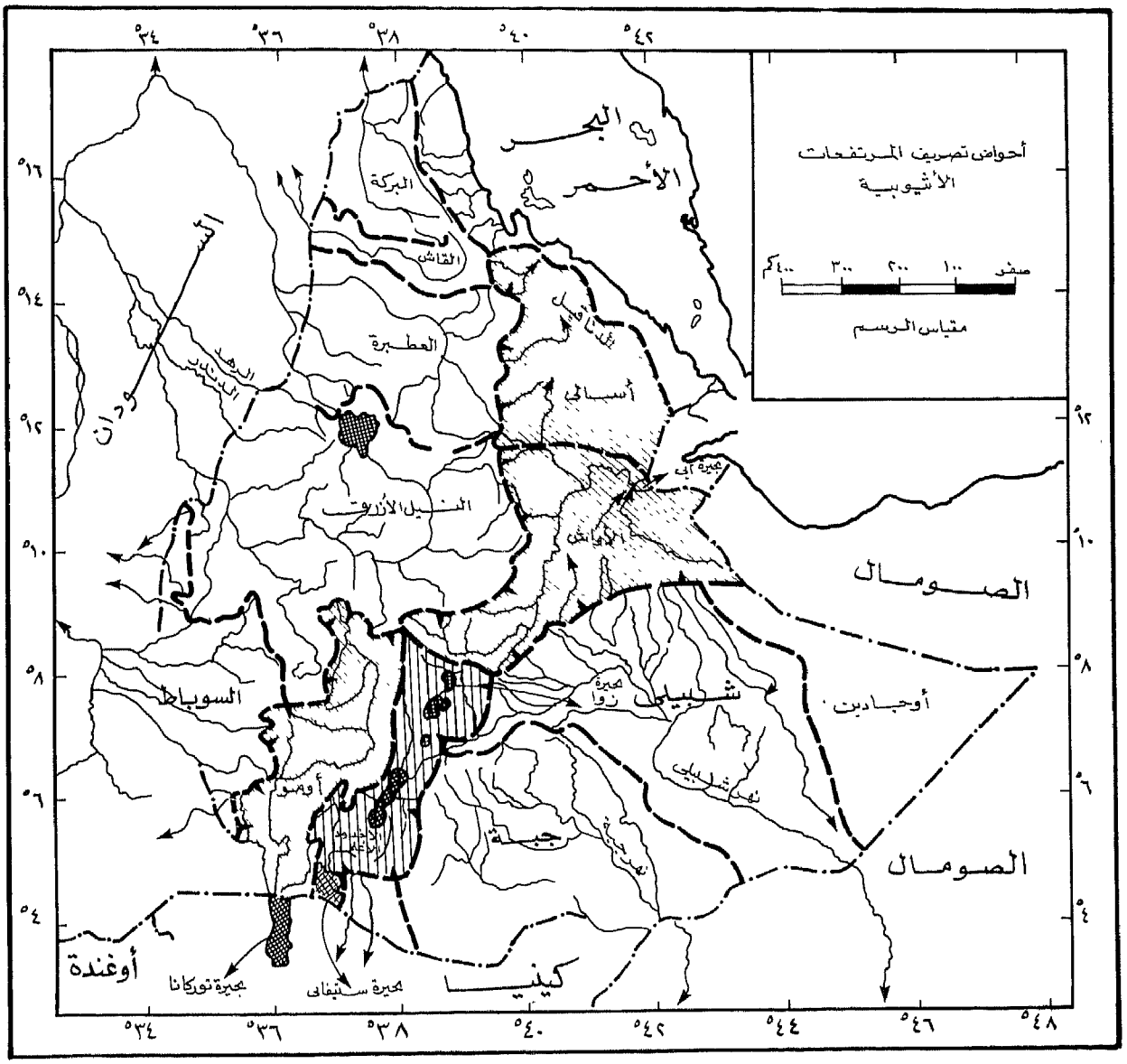


١ - ١٠ : شلال شبلوكة

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

أنهار المرتفعات الاثيوبية

أنهار النيل الأساسية التى تنبع من المرتفعات الأثيوبية هى الأزرق والعطبرة والسوباط وهى أنهار موسمية فى الأساس، تبلغ كمية المياه التى تحملها وقت موسم الفيضان أربعين مثل تلك التى تحملها عندما يكون النهر واطئا- كما تبلغ كمية الرواسب التى تحملها الى مصباتها حوالى ٤٠٠٠ ملليجرام فى كل لتر فى شهر أغسطس فى حين لا



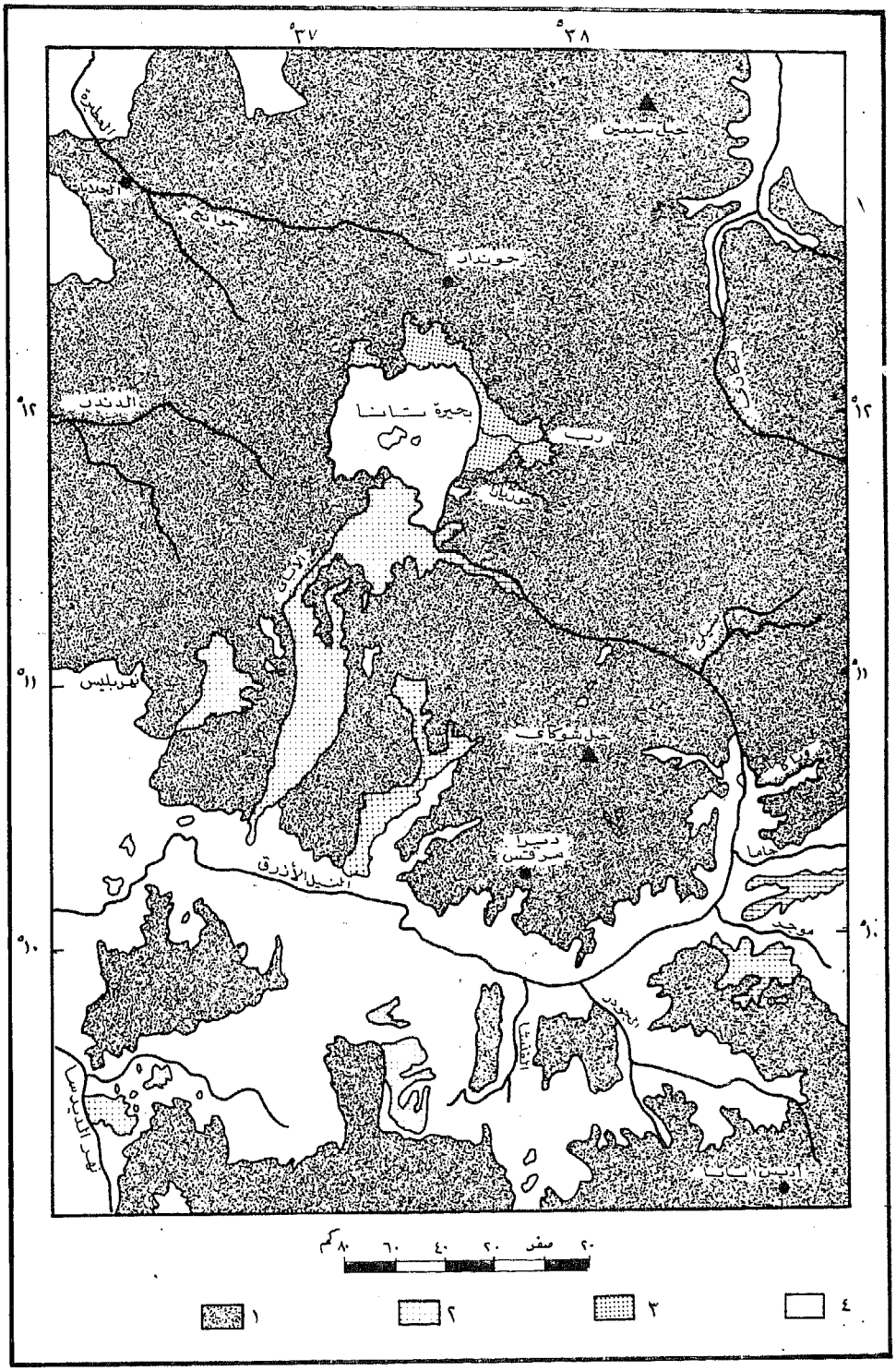
١ - ١١ . أحواض المرتفعات الاثيوبية - المنطقة المطللة هى منطقة الاخدود الاثيوبى ذات أحواض الأنهار الداخلية التى لا تصرف إلى البحر .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

تزيد هذه الكمية على ١٠٠ ملليجرام فى كل لتر فى شهر يونية. وتعكس موسمية الأنهار طبيعة الأمطار فوق المرتفعات الأثيوبية والتى تسقط عليها فيما بين شهرى يونية وأكتوبر من كل عام وتصبح فى ذروتها فى شهرى يولية وأغسطس ويبلغ متوسط سقوط الأمطار فوق المرتفعات الأثيوبية بين ١٠٠٠، ١٤٠٠ ملليمتر فى العام وهى أغزر فى الجنوب الغربى لأثيوبيا حيث ينبع نهر بارو رافد السوباط الأساسى حيث يصل متوسطها الى ٢٢٠٠ ملليمتر فى العام .

وتنبع الروافد الثلاثة من المناطق العالية من المرتفعات الأثيوبية بين خطى كونتور ٢٠٠٠ و ٣٠٠٠ متر فوق سطح البحر (الشكل١ – ١١) ويقع أكثر من نصف مساحة المرتفعات على ارتفاع يزيد على الألفى متر وأعلى نقطة فيها هى إحدى قمم جبال سيمين والتى يصل ارتفاعها الى ٤٦٢٠ مترا فوق سطح البحر أى أقل قليلا من ارتفاع جبل «مونت بلان» الشهير بجبال الألب بأوروبا ، وهناك قمم أخرى فى سلسلة جبال سيمين وكذلك فى جبال شوكاى يزيد ارتفاعها على ٤٠٠٠ متر فوق سطح البحر وكل هذه القمم تتغطى بالثلوج عندما تتساقط عليها والثلوج فوق هذه القمم غير دائمة ولاتكتتب كثيرا فى مياه النيل ، وتقطع الوديان العميقة والخوانق المرتفعات الأثيوبية ويعتبر خانق النيل الأزرق من أعمقها الذى يصل عمقه الى أكثر من ١٣٠٠ متر عن منسوب الهضبة المحيطة به ، ومعظم الأنهار التى تشق الهضبة دائمة الجريان على مدار السنة وإن كان منها مايتوقف عن الجريان خلال موسم الجفاف ، وباستثناء روافد النيل الثلاثة التى تصب فى النيل فإن كافة الأنهار الأخرى التى تنبع من المرتفعات الأثيوبية وتتجه ناحية الغرب لا تصل الى البحر ومن أشهر هذه الأنهار خور القاش الذى يتوقف عند كسلا وخور بركة الذى ينتهى عند طوكر والأواش الذى يصب فى بحيرة أبى وهذه الأنهار وغيرها التى تنبع من الهضبة الاريترية تختفى فى رمال السهول التى تحد سفح المرتفعات من الغرب وفى الوقت الحاضر فإن الجزء الاريترى من المرتفعات أقل أمطارا من الهضبة الأثيوبية ، ومن المؤكد أن هذه الأنهار كانت تتصل بالنيل عن طريق العطبرة فى غابر الزمان عندما كان الجو أكثر رطوبة ومطرا .

وتنبع روافد النيل الثلاثة من منطقة طفوح بركانية تكونت نتيجة نشاط بركانى متقطع فيما بين عصرى الميوسين والبليستوسين (أى منذ مابين ٢٧ مليونا و ٢ مليون سنة مضت) وتقطع الروافد مجاريها وسط هذه الطفوح البركانية مما يعنى أنها لابد قد نشأت وتشكلت فى وقت لاحق لظهور هذه الطفوح البركانية التى غيرت تضاريس المنطقة وساعدت فى توجيه تصريف مياهها ناحية حوض النيل (الشكل ١ – ١٢) ، وكان تصريف المياه فيما قبل ظهور هذه الطفوح يتجه ناحية البحر الأحمر، ولا يعرف عن وجود نظام قديم لتصريف المياه ناحية حوض النيل قبل النظام القائم الآن ، وقد تزامن ظهور الطفوح البركانية التى غيرت تضاريس المنطقة مع نشأة الأخدود الأثيوبى ، ذلك الجزء من أخدود أفريقيا العظيم الذى يشكل فى الوقت الحاضر خط تقسيم المياه بين تلك الأحواض التى تتجه فى تصريفها ناحية البحر الأحمر وهى احواض الشبيلى وجوبا وسواحل البحر الأحمر وتلك التى تتجه ناحية حوض النيل وهى البركة والقاش والعطبرة والنيل الازرق والسوباط . أما الأخدود الأثيوبى ذاته فإن مياهه تنصرف فى أحواض داخلية ولاتصل الى البحر وهذه الأحواض الداخلية هى أحواض أنهار الأسالى الذى ينتهى فى منخفض الدناقيل والأواش الذى ينتهى فى بحيرة أبى وأنهار الأخدود الأعلى التى تنتهى فى البحيرات التى تمتد من ستيفانى



١ – ١٢ : خريطة جيولوجية مبسطة لجيولوجية هضبة أثيوبيا .

١ – بركانيات الاخدود . ٢ – بركانيات عدن . ٣ – رواسب بحيرية حديثة . ٤ – رواسب النيل الحديث .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

حتى زواى واومو الذى ينتهى فى بحيرة توركانا (أنظر الرسم ١ - ١٠) - وقدنشأت أحواض التصريف الداخلى للأخدود مع ظهوره . كما تسبب ظهور الأخدود الى تحويل تصريف المرتفعات الأثيوبية الواقعة الى غربه ناحية النيل ولم يحدث أبدا أن اتجه تصريف مياه المرتفعات الأثيوبية ناحية النيل قبل ظهور الأخدود الذى لايعرف بالضبط تاريخ نشأته وإن كانت الدلائل تشير الى أنه حديث التكوين بدليل أن الأنهار المتجهة منه الى النيل حديثة الشكل لم تحمل من الرواسب إلا كميات صغيرة كما يتبين من صغر سمك عمود الرواسب التى حملتها هذه الروافد منذ نشأتها ورسبتها فى سهول السودان بعد أن كانت تترك مجاريها الشديدة الانحدار. ومما يؤكد حداثة هذه الروافد مسار النيل الازرق ذاته فهو ينحنى فى شبه دائرة قبل أن يأخذ طريق المنحدر العام ناحية الشمال الغربى ، وفى هذا المجال تختلف روافد النيل عن أنهار المرتفعات الأثيوبية التى تصب فى المحيط الهندى كنهرى الجوبا والشبيلى وغيرهما فكلها تجرى مباشرة ناحية البحرفى اتجاه جنوبى شرقى .

٤- ١: العطبرة

العطبرة نهر موسمى تقع منابعه الى الشرق والغرب من بحيرة تانا بالقرب من منابع النيل الأزرق فيما بين خطى عرض ١٢، ١٥ درجة شمالا وخطى طول ٣٦، ٤٠ درجة شرقا . ويختلف العطبرة عن النيل الأزرق فى أنه لا ينبع من بحيرة تساعد فى تنظيم خروج المياه اليه بل انه يعتمد على عشرات الروافد التى تمتلىء بالمياه خلال موسم الأمطار بين يولية وأكتوبر ثم تندفع فى أخوار عميقة الى فرعى النهر الأساسيين: الجانج الذى يمثل امتداد النهر والستيت- تكازى- وفى خلال موسم الجفاف تقل المياه فى الكثير من الروافد فيما بين شهرى نوفمبر ويناير وتجف تماما فيما بين شهرى مارس ومايو من كل عام . وفى الحقيقة فإنه لولا وجود عدد كبير من الروافد التى تزود نهر العطبرة بالماء لما استطاع النهر أن يندفع حتى يصل الى النيل ولأصبح مثل نهر القاش (الشكل ١ - ١١) الذى يختفى فى الصحراء قبل أن يصل الى نهر العطبرة ، ويلاحظ أن نهر القاش يصل فى سنوات المطر الغزير الى العطبرة حيث يتصل به .

ولا يعرف إلا القليل عن التاريخ الجيولوجى لنهر العطبرة وهناك مايشير الى أن النهر حمل وقت عصر البلستوسين الأوسط (منذ ٥٠٠٠٠٠ سنة) كميات كبيرة من المياه وأنه كان يجرى على ارتفاع يزيد ٢٥ مترا على ارتفاعه الحالى [١١] .

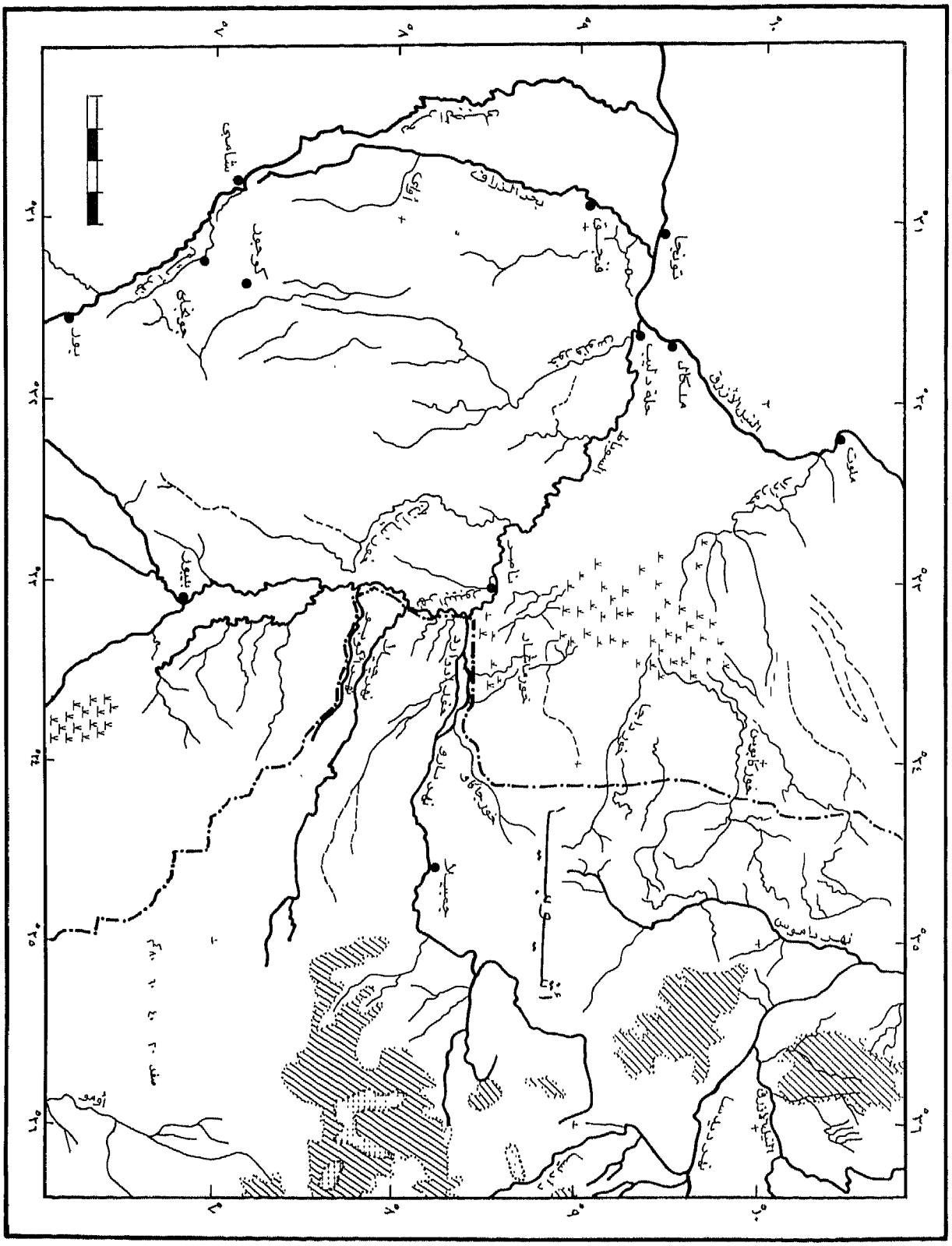
٤- ٢: النيل الأزرق

يغطى حوض النيل الأزرق معظم أثيوبيا الى الغرب من خط طول ٤٠ درجة شرقا بين خطى عرض ٩، ١٢ درجة شمالا. وبالإضافة الى النبع الذى يقع الى الجنوب من بحيرة تانا والذى يخرج منه الآبای الصغير الذى يتجه الى بحيرة تانا فإن للنيل الأزرق منابع أخرى كثيرة . وفيما يلى بعض أهم الروافد التى تجلب المياه للنهر ومساحة أحواضها بالكيلومترات المربعة [١٢] :

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

حوض بحيرة تانا	١٧٥٠٠
حوض نهرالرهد	٣٥٦٠٠
حوض نهر الدندر	٣٤٧٠٠
حوض خور بيليس	١٥٢٠٠
حوض خور دابوس	١٤٠٠٠
حوض خور ديديسا	٢٥٨٠٠
حوض خور فنشا	٤٣٧٠
حوض خور جودر	٦٣٩٠
حوض خور موجر	٧٢٧٠
حوض خور جاما	١٩٨٠٠
حوض خور بشيلى	١٣٩٠٠
أحواض أخرى	١٣٠٠٠٠
المجمـــــوع	٣٢٤٥٣٠

ويتجه نهر الآبای ناحية الشمال حتى يصل الى بحيرة تانا التى تقع على ارتفاع ١٨٢٩ مترا فوق سطح البحر. وبحيرة تانا بحيرة ضحلة الغور يبلغ متوسط عمقها أقل من تسعة أمتار ومخرج البحيرة حديث فقد ظلت البحيرة لمدة طويلة بعد نشأتها مسدودة عند مخرجها بطفوح بركانية لا تفيض منها المياه ولم تقطع هذه الطفوح إلا فى عصر البليستوسين الأوسط (منذ ٥٠٠٠٠٠ سنة تقريبا) فكونت مخرجا ضيقا يقع بين جزيرة دبرى مريام وشيمابو البركانيتين الواقعتين عند مخرج البحيرة حيث يبدأ النيل الأزرق أو الآبای الكبير رحلته الكبيرة – ويبدأ النهر مسيرته لثلاثين كيلومترا فى الاتجاه الجنوبى الشرقى حتى شلالات تسيسات حيث يسقط حوالى خمسين مترا يدخل بعدها فى خانق يزداد عمقه تدريجيا حتى يصل الى أكثر من ١٥٠٠ متر عند قنطرة دبرى مرقص . ولايزيد اتساع النهر فى هذا الامتداد على ٣٠ كيلومترا- وخلال مسيرته بعد ذلك يلتف النهر فى اتجاه جنوبى شرقى ثم جنوبى غربى ثم غربى مع شمال ليتفادى جبال شوكای البركانية العالية والتى يبلغ ارتفاع أعلى قممها ٤٤١٣ مترا. وتصب فى النهر فى هذه الامتداد روافد بشيلى وجاما والموجر والجودر والفنشا وكلها تنبع من حافة الأخدود الأثيوبى ويبدو أن هذه الروافد كلها أنهار معكوسة عكست اتجاهها ناحية النيل بعد أن تغيرت التضاريس بظهور الأخدود [١٣] . وبين بحيرة تانا والحدود الأثيوبية- السودانية مسافة ٨٥٠ كيلومترا ينحدر النهر فيها انحدارا شديدا يسقط فيها حوالى ١٣٠٠ متر أى بمعدل انحدار متر ونصف المتر لكل كيلومتر من المجرى. وفيما بين الحدود السودانية الأثيوبية وبلدة الرصيرص بالسودان يقل انحدار النهر الذى لا يزال يجرى فى هذا الامتداد بين الصخور فى خانق أقل عمقا من الخانق الذى كان يجرى فيه إذ لا يزيد عمقه على ٤٠ مترا أما بعد الرصيرص فإن النهر ينبسط ويقطع مجراه وسط رواسبه . وفيما بين الرصيرص وسنار (التى تقع على بعد ٢٨٠ كيلومترا الى الشمال) يسقط النهر ٦٠ مترا من



١ – ١٣ : حوض نهر السوباط .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

منسوب ٤٨٠ مترا الى ٤٢٠ مترا فوق سطح البحر ، ومن سنار وحتى الخرطوم (التى تقع على بعد ٣٥٠ كيلومترا) يسقط النهر ٦٥ مترا أخرى ويبلغ طول النيل الأزرق فى السودان حوالى ٩٠٠ كيلومتر يسقط فيها بمعدل متر واحد لكل سبعة كيلومترات .

وقد تسبب انبساط مجرى النيل الأزرق فى أسفله الى تقليل قدرة النهر على حمل الرواسب العالقة بمياهه فترسب منه لتكون السهل الذى يقع بين النيل الأزرق والنيل الأبيض والمسمى بإقليم الجزيرة ، وهو من أخصب مناطق السودان وقد تكون هذا السهل من الرواسب التى سقطت من النيل الأزرق وترسبت طبقة فوق طبقة على مر السنين- وقد كانت رواسب الجزيرة موضوع دراسات مستفيضة فى العقد الأخير [١٤]. وتبين هذه الدراسات أن سمك هذه الرواسب يختلف من مكان الى مكان ولكنه يبلغ فى متوسطه حوالى ٦٠ مترا . وإذا حسبنا الكمية الهائلة من الرواسب التى يحملها النهر كل عام فإن هذا السمك يعتبر صغيرا جدا ودليلا على حداثة النهر ذاته الذى لابد أنه اتخذ مجراه، كما بينا فى السابق، بعد أن طفحت البراكين التى صاحبت تكوين الأخدود الأثيوبى فأمالت حوافه ووجهت بذلك مياه المرتفعات الأثيوبية الى الغرب بعد أن كانت تتجه الى الشرق ناحية البحر الأحمر، وتظهر دراسة الآبار التى دقت فى سهل الجزيرة وجود عدد كبير من فروع النيل الأزرق المدفونة تحت السطح والتى يبدو أنها لم تكن تصل الى النيل الأبيض وهى مروحية الشكل كانت الرواسب تنتهى عندها (الشكل ١ - ٩) وكما سنرى فيما بعد فإن رواسب النيل الأزرق لم تصل الى مصر إلا فى وقت متأخر (حوالى ٨٠٠٠٠٠ سنة قبل الآن) . أما قبل ذلك فيبدو أن النهر كان يلقى برواسبه فى سهل الجزيرة أو أنه كان يصل الى بحيرة داخلية كبيرة بالسودان كما كان وصول مياه النيل الأزرق الى مصر منذ ذلك الوقت متقطعا كما سنبين فيما بعد .

٤- ٣ : السوباط

تبلغ مساحة حوض السوباط حوالى ٢٢٤٠٠٠ كم٢ ويحصل الرافدان الأساسيان لهذا النهر البارو والبيبور على معظم مياههما من المرتفعات الأثيوبية وبعد أن يتركا هذه المرتفعات ويلتقيان ينبسط مجرى النهر مكونا مستنقعات ماشار التى تبلغ مساحتها ٦٥٠٠ كم٢ (الشكل١ - ١٣) والى الشرق من منابع السوباط يوجد حوض نهر أومو والأخدود الأثيوبى الأعلى الذى يحتوى على عدد من البحيرات التى تمتد من بحيرة شامو فى الجنوب الى بحيرة زوا فى الشمال ، وهناك من الأدلة ما يشير إلى أن الكثير من روافد السوباط العليا كانت تكون جزءا من حوض نهر أومو وذلك قبل ظهور الأخدود وقبل أن يتشكل خط تقسيم المياه الحديث الذى يمتد فى اتجاه شمالى - جنوبى على طول خط طول ٣٦ درجة شرقا وخط تقسيم المياه هذا كثيرا ماتغير مكانه وخاصة فى الفترات المطيرة التى كان يرتفع فيها منسوب بحيرة توركانا وينحدر فيها نهر أومو ناحية النيل ، ويبدو أن ذلك قد تكرر لعدة مرات وكانت آخرها فيما بين سنة ٧٥٠٠ وسنة ٢٠٠٠ قبل الآن عندما ارتفع منسوب بحيرة توركانا الى أكثر من ٨٠ مترا فوق منسوبها الحالى واتجهت مياهها ونهر أومو ناحية النيل. ومن الأدلة على ارتفاع منسوب البحيرة فى هذه الفترة وجود شواطىء بحيرية قديمة على هذا الارتفاع كما أن أنواع الأصداف التى تعيش اليوم فى كل من البحيرة وحوض النيل متشابهة مما يدل على أن الحوضين كانا متصلين فى ماضى الزمان (١٥) . ومرة أخرى وكما وجدنا فى أنهار المرتفعات الأثيوبية الأخرى فإننا نجد أن هناك من الأدلة ما يدل على حداثة نهر السوباط .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

النيل النوبى - المعبر من قلب أفريقيا الى البحر المتوسط

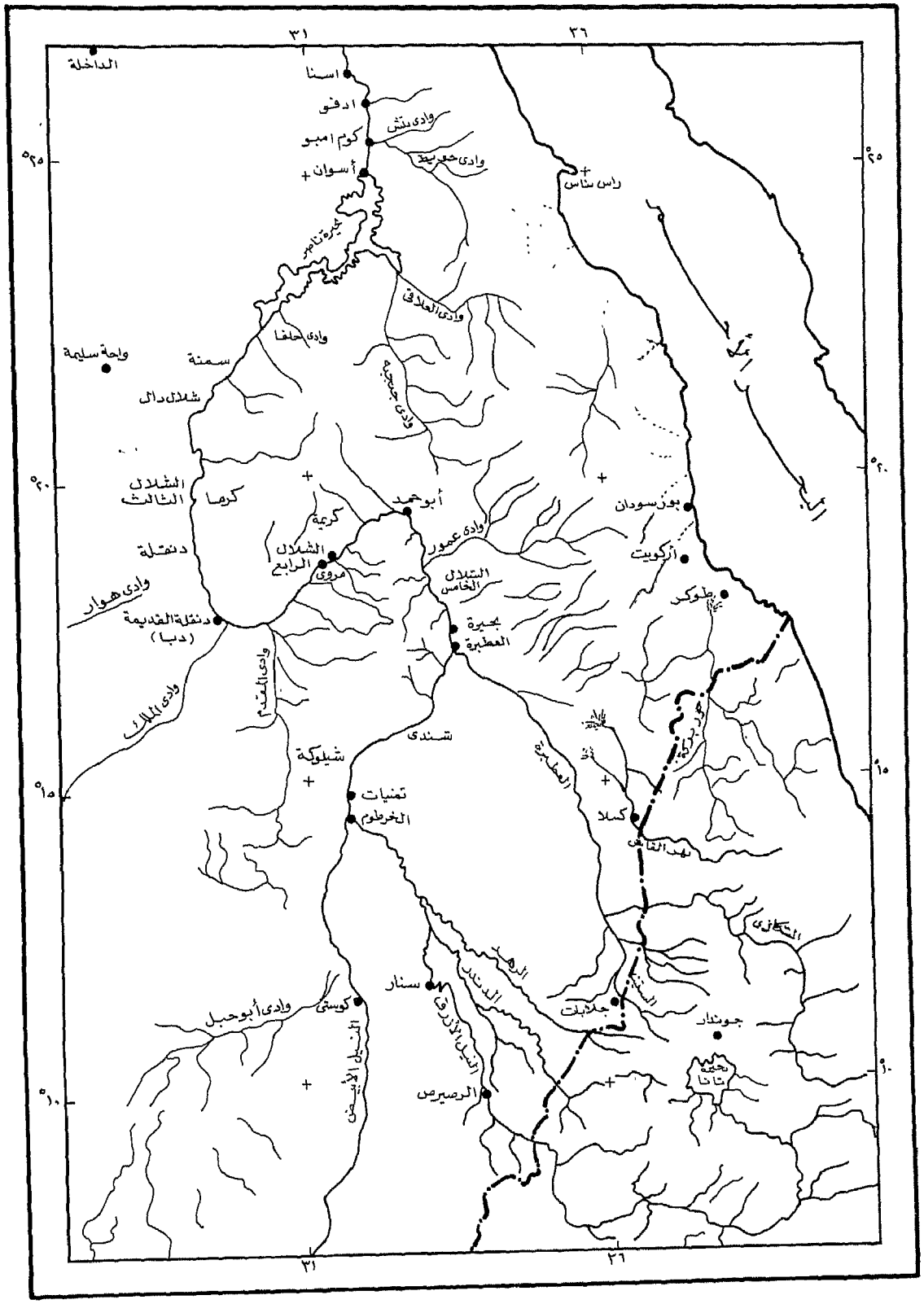
تمتد الهضبة التى تفصل حوضى السودان ومصر من الشبلوكة (٨٥ كم الى الشمال من الخرطوم) الى أسوان (الشكل ١ - ١٤) وهى تشكل القنطرة التى تمر منها المياه التى تتجمع فى أحواض قلب أفريقيا الى مصر فالبحر الأبيض المتوسط . وتتكون هذه الهضبة من صخور عارية دون كساء نباتى يقطعها نهر شاب تعوق مجراه فى الكثير من المواقع شلالات وجنادل . وقد أصبح النهر فى هذا الجزء ومنذ بدء هذا القرن مخزنا للماء ولم يعد على حاله الطبيعى عندما كان نهرا سريعا يمر فى طور تعديل انحدار مجراه وحت العوائق فيه. وكانت الهضبة النوبية تشكل حاجزا بين أحواض أفريقيا والبحر المتوسط لمدة طويلة قبل أن يخترقها النيل النوبى.

وحتى بعد هذا الاختراق واتصال أفريقيا بالبحر المتوسط عبر هذا النيل فإن الهضبة كثيرا ماعادت لكى تكون حاجزا بين أحواض أفريقيا والبحر ذلك لأن النيل النوبى كان ينقطع بين الوقت والآخرفيمتنع الاتصال .

وقد أصبح النيل الآن وبعد تحويله الى مخزن كبير للماء بعد بناء سد أسوان (١٩٠٢) ثم السد العالى (١٩٧٠) على شكل بحيرة كبيرة صالحة للملاحة . وقبل ذلك لم تكن الملاحة ممكنة فى المجرى الطبيعى إلا فى وقت الفيضان فقد كانت العوائق التى تعترضه تشكل عقبات ملاحية كبيرة . وتحتوى الكثير من الكتب التى تصف الحملات العسكرية للسودان فى القرن التاسع عشر على وصف المخاطر المهلكة التى تعرضت لها هذه الحملات وهى تبحر فى النيل فى هذه المنطقة .

ويعتبر جزء النهر من وادى حلفا حتى عمارا والذى يمتد حوالى ١٢٠ كيلومترا واحدا من أكثر أجزاء النهر وحشة ، إذ يحد النهر من ناحية الشرق جرف من صخور نارية داكنة أعطت لهذا الجزء اسم بطن الحجر. ويعترض هذا الجزء عدد من الجنادل التى تشكل فى مجموعها الشلال الثانى ومن أهم هذه الجنادل جندلا سمنة ودال، وعلى امتداد هذا الجزء قلاع ومعابد بناها المصريون القدماء والرومان لتحصين مدخل مصر الجنوبى ويهمنا من هذه القلاع قلعتا سمنة وكوما اللتان ترتفعان فوق النيل بحوالى ١٢٣ مترا فقد نقشت على جانبى النهر مناسيب النيل فى عصره القديم (أنظر الجزء الثانى من هذا الكتاب).

وفيمابين الخرطوم التى يبلغ ارتفاعها ٣٧٨ مترا فوق سطح البحر الى أسوان التى يبلغ ارتفاعها ٩١ مترا فوق سطح البحر مسافة ١٨٤٧ كم ينحدر فيها النيل بمتوسط متر واحد لكل ٥ ,٦كم من المجرى . على أن هذا الانحدار ليس منتظما على طول المجرى ولكنه يصبح كبيرا عند الشلالات الستة التى تعترض النيل النوبى . وأكبر انحدار هو عند الشلال الرابع الذى يمتد لمسافة ١١٠ كم من نقطة تبدأ عند حوالى ٩٧ كم الى الغرب من أبو حمد وحتى بلدة كريمة. وفى هذا الامتداد يسقط النيل من ارتفاع ٢٩٧ مترا الى ارتفاع ٢٤٨ مترا فوق سطح البحر أى بمعدل متر واحد لكل ٢,٢٥ كم من المجرى- ويلى هذا الشلال فى درجة الانحدار الشلال الخامس الذى يمتد من بربر حتى أبوحمد لمسافة ١٦٠كم وفيه يسقط النهر من منسوب ٣٦١ مترا الى منسوب ٣٠٦ أمتار فوق سطح البحر بمعدل متر واحد لكل ٣كم من المجرى . أما الشلال الثانى الذى يمتد لمسافة ٢٠٠كم الى الجنوب من وادى حلفا فله معدل



١ – ١٤ · النيل فى منطقة النوبة .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

انحدار يقارب معدل الشلال الخامس فهو يسقط فى هذه المسافة من ارتفاع ١٩٤ مترا فى أقصى جنوبه الى ارتفاع ١٢٨ مترا عند وادى حلفا . وفيما بين الشلالين الرابع والخامس يقع السهل الفيضى الذى يمتد فيما بين دنقلة وكريمة حيث توجد الزراعة وحيث ينبسط النهر فيسقط بمعدل متر واحد لكل ١٢,٥كم من المجرى ، ويلاحظ أن المنطقة التى تفصل شلال أسوان من وادى حلفا والتى تمتد لمسافة ٣٤٥كم لها نفس معدل هذا الانبساط وإن كانت هذه المنطقة صخرية تحدها من الجانبين صخور رملية لم تكن تعرف فيها الزراعة إلا فى جيوب صغيرة.

وهضبة النوبة قاحلة فى الوقت الحاضر وبها شبكة تصريف تتكون من عدد كبير من الوديان الجافة يظهر أهمها فى (الشكل ١ – ١٤) الذى اعتمدت فى بنائه على خرائط مصلحة المساحة السودانية وعلى صور الفضاء الجوية [١٦] . وفى الوقت الحاضر فإن هذه الوديان لا تحمل للنيل إلا كمية ضئيلة من المياه ، ولكن هناك من الأدلة ما يقطع بأن هذه الوديان حملت للنيل فى الماضى البعيد كميات كبيرة من الماء . وقد أثبتت الأبحاث الحديثة التى قامت بها البعثات العلمية أن أحد هذه الوديان الجافة فى الوقت الحاضر وهو وادى هوار كان نشطا وحاملا لكميات كبيرة من الماء فيما بين سنة ٩٤٠٠ وسنة ٤٨٠٠ قبل الآن [١٧] وأنه كثيرا ما تكونت به وفى أماكن كثيرة منه بعد موسم أمطار الصيف برك كانت تعيش فيها الأسماك والتماسيح وأفراس البحر والسلاحف. وسنبين فى الجزء الثانى من هذا الكتاب أن كميات المياه التى كانت تأتى من هذه الوديان فى تلك الأزمان السحيقة قد رفعت منسوب النيل وتسببت فى فيضانات ضخمة فى مصر نتيجة اتساع الحوض الذى كانت تأتى منه مياه النهر بالإضافة الى أن مياه هذه الوديان لم تكن عرضة لأن تفقد فى مستنقعات أو أن تفيض فوق ضفاف الأنهار كما كان الحال بالنسبة للمياه التى كانت تأتى من الهضبة الاستوائية أو المرتفعات الأثيوبية .

وتشكل هضبة النوبة المعبر الذى يوصل مياه النيل الى البحر وقد تعرض هذا المعبر لحركات أرضية كثيرة وقد أثرت هذه الحركات فى شكل النيل وكمية المياه التى حملها عبر تاريخه ، ويقع شلال شبلوكة الذى تبدأ منه رحلة النيل عبر النوبة على فالق عظيم يمتد من الشرق الى الغرب ، كما تقطع النيل النوبى على طول امتداده فوالق أخرى كثيرا ماسببت كسورا وميولا أعاقت المجرى أو غيرته أو تسببت فى إيقاف إيصال المياه الى مصر . ومن أهم هذه الفوالق فالق كلابشة بنيل النوبة بمصر والذى يعرف بنشاطه الزلزالى المستمر عبر التاريخ وقد أثبتت الأبحاث أنه كان نشطا وقت الرومان وفى العصر الحديث [١٨] .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

النيـــل فى مصـــر

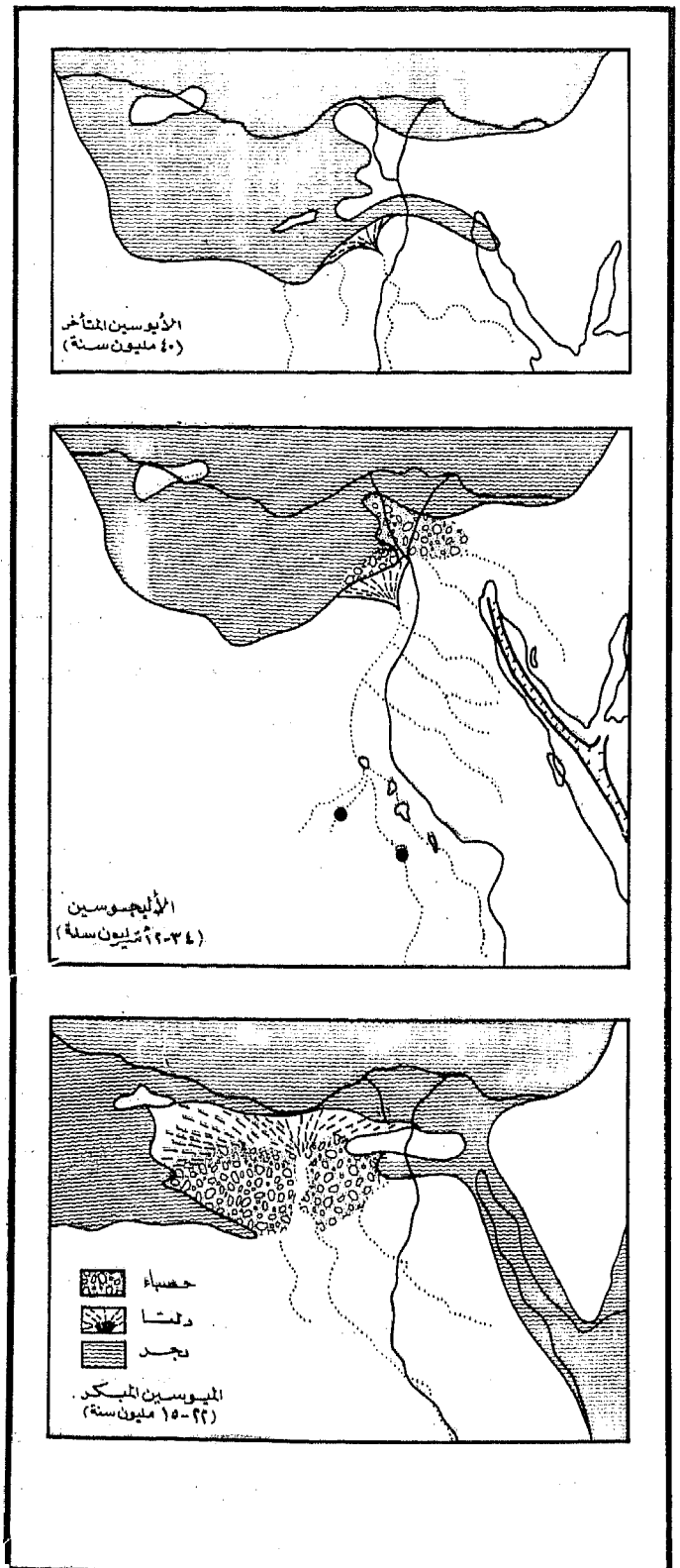
يجرى النيل بين أسوان والبحر الأبيض المتوسط بانحدار يتراوح بين متر واحد لكل ١٥ كيلو مترا من المجرى عند منطقة قنا الى متر واحد لكل ١١,٤ كيلو متر عند منطقة بنى سويف ويقطع النهر مجراه خلال هذه الرحلة فى رواسبه التى بناها بنفسه وتكونت عاما وراء آخر فى واديه وهى الرواسب التى انقطع وصولها بعد بناء السد العالى. ويتفرع النهر الى الشمال من القاهرة الى فرعى دمياط ورشيد اللذين يشقان دلتا النهر فى الوقت الحاضر أما فى الماضى فقد كان للدلتا عدد أكبر من الفروع كان أقصاها شرقا الفرع البيلوزى الذى كان يصب الى الشرق من بورسعيد فى سيناء كما كان أقصاها غربا الفرع الكانوبى الذى كان يصب الى الغرب من الإسكندرية .

وكما سبق القول فإن نيل مصر - النوبة ينفرد من بين جميع الأنهار بأنه استطاع أن يشق طريقه عبر الصحراء الكبرى لقرابة ٢٧٠٠ كم فى أراض قاحلة دون أن تصله أية مياه . وسنحاول فى هذا الفصل أن نشرح سبب هذه الرحلة الفريدة التى أمكن فيها للنيل أن يصل الى البحر بدلا من أن يلقى بمياهه ورواسبه فى دلتا داخلية كما هو الحال فى الأنهار التى تجابهها ظروف مماثلة .

إن تاريخ نيل مصر معقد وصعب البناء فهو يستنبط أساسا من معاينة مجاريه القديمة وما تركته من مصاطب وسطوح ففى ارتفاعها عن النهر الحديث وفى طبيعة رواسبها وماتحتويه من حفريات أو أدوات صنعها الانسان فهم لمسار النهر القديم وأحواله والظروف التى تكونت فيها هذه الرواسب والمنابع التى جاءت منها . ولما كان الجزء الأكبر من هذه الرواسب والسطوح التى تركها النهر تجرف بعد تكونها وتزال بالأمطار وعوامل التعرية الأخرى ، فإن التاريخ الجيولوجى للنهر الذى يمكن أن يستنبط مما بقى من رواسب وسطوح هو بطبيعته ناقص يحتاج استكماله الى إعمال الخيال . فإذا أضفنا الى ذلك أن جزءا كبيرا من رواسب النهر الباقية توجد مدفونة تحت السطح بعيدة عن الفحص والمشاهدة فإننا يمكن أن نرى مقدار الصعوبة التى يقابلها من يتصدى لمحاولة بناء تاريخ النهر ... وفى حالة نيل مصر فإن جزءا كبيرا من رواسب النهر القديمة والمدفونة تحت السطح قد أصبحت متاحة للدراسة بعد أن اخترقتها آلات الحفر التى استخرجت الكثير من العينات من الأبار التى دقت بغرض البحث عن البترول أو بغرض استخراج المياه الجوفية فى الدلتا ووادى النيل .

ومن أكبر الصعوبات التى تقابلنا فى محاولتنا حل أسرار تاريخ النيل هى عدم استطاعتنا تأريخ رواسب النهر تأريخا مطلقا . فباستثناء الرواسب الحديثة جدا فإن كل الرواسب القديمة الأخرى لا تحمل أية مواد قابلة للتأريخ بالطرق الراديومترية . كما أنه لاتوجد بها طفوح بركانية أو صخور حاملة لمواد اشعاعية قابلة للتأريخ المطلق يمكن عن طريقها إيجاد سطوح معروفة التاريخ تصلح للرجوع اليها عند بناء تاريخ النهر. وتختلف رواسب النيل فى ذلك عن رواسب أفريقيا الشرقية وبلاد الشام التى تتخلل رواسب عصورها الحديثة فترات من النشاط البركانى الذى تحمل طفوحه مواد قابلة للتأريخ المطلق .

وباستثناء الرواسب الحديثة التى استخدمت فيها طريقة الكربون المشع لتأريخها فإن كل التواريخ المعطاة لأطوار النهر القديمة هى تواريخ نسبية ومقدرة [١٩] .



١ – ١٥ : يوضح امتداد البحر على أرض مصر فى عصر الأيوسين المتأخر (٤٠ مليون سنة) والأليجوسين (٣٤ – ٢٢ مليون سنة) والميوسين المبكر (٢٢ – ١٥ مليون سنة).

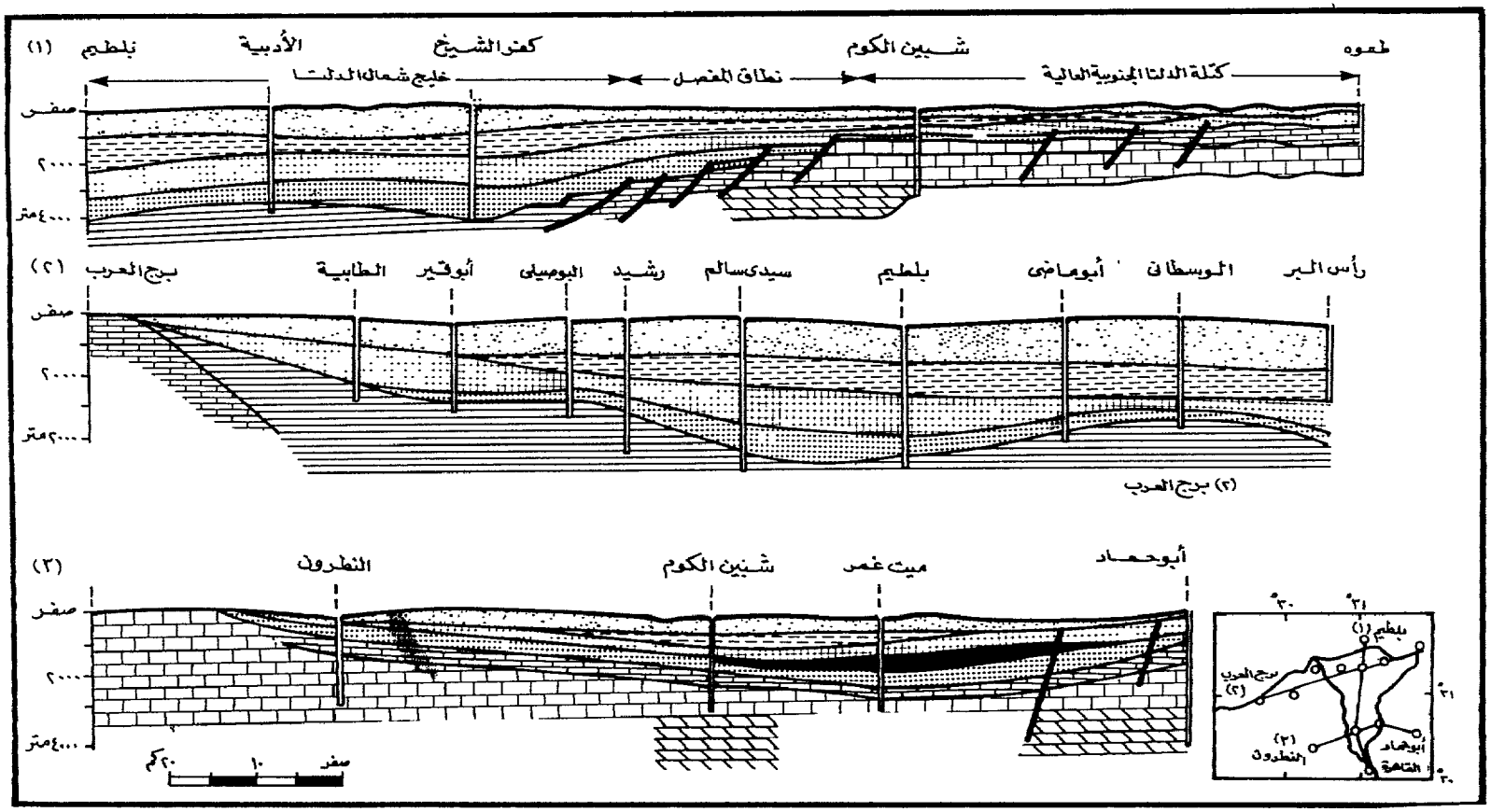
Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ولنعد قليلا لكى ننظر فى التاريخ الجيولوجى لمصر حتى تتكون لنا صورة واضحة عن شكلها قبل أن يصلها نهر النيل ، كانت أرض مصر فى ذلك الوقت مغطاة ببحر كان قد جاءها من الشمال وأخذ يزحف عليها حتى بلغ أقصى حد له فى الجنوب منذ حوالى ٦٠ مليون سنة عندما غطى مصر كلها وامتد لكى يغطى جزءا كبيرا من شمال السودان، وبعد ذلك التاريخ بدأ البحر يتراجع بانتظام حتى أصبح شاطئه على خط يمتد فيما بين الفيوم وسيوه منذ حوالى ٣٠ مليون سنة وبعد ذلك بعشرين مليون سنة أصبح شاطىء البحر قريبا من وضعه الحالى ، وفى هذه الأثناء تكونت شبكة لتصريف مياه الأرض التى انحسر عنها البحر نتيجة هذا التراجع وقد انتهت أنهار كثيرة من أنهار هذه الشبكة فى دلتاوات بقيت آثارها حتى الآن وهى مليئة ببقايا النباتات والحيوانات التى عاشت عليها أو جرفت اليها (الشكل ١ - ١٥) - من هذه الدلتاوات دلتا الفيوم القديمة التى جذبت الاهتمام لاحتوائها على بقايا حيوانات فريدة من بينها أقدم القردة الإنسانية . وكذلك دلتا واحة المغرة بشرق منخفض القطارة . ولم يكشف أحد حتى الآن عن أى أثر لمجارى الأنهار التى كونت هذه الدلتاوات إذ يبدو أنها كانت ضحلة العمق كثيرة المنعطفات زال كل أثر لها بعوامل التعرية التى كسحتها بكاملها .

على النقيض من هذه الأنهار الضحلة التى زالت آثارها نجد نهر النيل الذى نشأ فى منخفض طولى بسطح مصر وحفر لنفسه فيه مجرى عميقا ملأه بعد ذلك برواسبه التى حملتها مياهه فكونت فيه عمودا سميكا من الرواسب التى مازالت محفوظة حتى الآن . وقد أصبحت هذه الرواسب التى تركها النيل وراءه وعلى طول تاريخه متاحة للدراسة بعد أن اخترقتها آبار كثيرة وعميقة خاصة فى منطقة الدلتا .

ويستطيع المرء أن يتصور شكل القاع الذى ترسبت عليه أول رواسب الأنهار التى تتالت على مجرى النيل الحالى بدراسة الآبار العميقة التى دقت فى دلتا النيل وراء البحث عن البترول واستخدامها لبناء مقاطع طولية وأخرى عرضية فى الدلتا كتلك المبينة فى (الشكل ١ - ١٦) . والناظر إلى هذه المقاطع يرى أن قاع الدلتا لم يكن مستويا عندما جاءها النيل وبدأ ترسيب أول الرواسب عليه فقد كان القاع الذى يمثل الجزء الشمالى من الدلتا وحتى مدينة طنطا واطئا ومغمورا بمياه البحر حتى بدء ترسيب أول الرواسب النهرية للنيل بينما كان الجزء الجنوبى من الدلتا فى ذلك الوقت مرتفعا عن سطح البحر. كان الجزء الشمالى من الدلتا خليجا تصله الرواسب البحرية وقت بدء نشأة النيل فى الوقت الذى كان فيه الجزء الجنوبى هضبة عالية من الحجر الجيرى المغطاة بطفوح بركانية سميكة من البازلت التى كانت قد بثتها براكين كثيرة قبل تاريخ بدء النيل بحوالى عشرة ملايين سنة . وكانت الحافة الشمالية لهضبة الدلتا الجنوبية شديدة الانحدار تشكل جرفا عاليا كان يطل على الخليج الشمالى من علو ارتفاع لا يقل عن ألف متر.

وعندما بدأ النهر تاريخه فإنه كان يقطع مجراه ويعمقه فى الكتلة الجنوبية العالية ويرسب ما كان يحمله من رواسب فى الخليج الشمالى . ولذلك وكما هو منتظر فإن أسمك وأكمل عمود للرواسب النيلية يوجد بالخليج الشمالى . ففى الوقت الذى كان فيه هذا الخليج يتلقى رواسب النهر كان مجرى النيل فى الهضبة الجنوبية للدلتا وكذلك على طول امتداده بمصر يتعمق ولم يكن يتلقى أى رواسب وقد استمر الحال كذلك فى أطوار نشأة النهر ولم يبدأ الوادى والكتلة الجنوبية للدلتا فى تلقى رواسب النهر إلا بعد أن امتلأ الخليج الشمالى بالرواسب وارتفع حتى أصبح بسواء كتلة الدلتا الجنوبية وشكل جزءا من نهر سهل الانحدار على طول مساره فى الدلتا .



١ – ١٦ : مقاطع عرضية وطولية بدلتا النيل مبنية على بيانات الآبار التى دقت بها – المقطع (١) شمال – جنوب بين بلطيم والقاهرة – المقطع (٢) = شرق – غرب بين رأس البر وبرج العرب المقطع (٣) = شرق – غرب بين وادى النطرون وأبو حماد – الحروف تبين رواسب العصور المختلفة وهى من الأقدم إلى الأحدث :

J = الجوراوى K = الكرتياوى Tc = الايوسين To = الاليجوسين B = بازلت Tmm = الميوسين المتوسط – البليوسين Tpll المبكر – Tplu = البليوسين المتأخر .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ويظهر من (الشكل ١ - ١٦) أن عمود رواسب النهر الذى يصل سمكه فى الخليج الشمالى للدلتا إلى أكثر من أربعة كيلومترات مكون من وحدات تختلف عن بعضها البعض فى نسيجها وتركيبها . وقد ترسبت كل وحدة من هذه تحت ظروف خاصة بها تعكس التغيرات التى لابد أن النهر مر بها . وينقسم عمود الرواسب الموجودة بمجرى النيل ودلتاه الى خمس وحدات مثلث كل واحدة منها رواسب نهر متميز من حيث هيدرولوجيته ومنابعه . لقد مر النيل منذ نشأته بخمسة أطوار على الأقل ، تغير فى كل منها شكله وكمية المياه التى يحملها ومنابعه التى جاءته بالمياه ، أما الأطوار الثلاثة القديمة فقد كانت منابع النهر فيها محلية تقع بمصر وبلاد النوبة وفى طور واحد منها ربما امتدت منابع النهر الى داخل أفريقيا وإن كان الدليل هنا ليس قاطعا تماما. أما الطوران الأخيران فقد اتصل نيل مصر فيهما بأفريقيا . وكان النهر عند بدء اتصاله بالمنابع الأفريقية صاخبا وضخما وحاملا لكميات هائلة من المياه كما كانت منابعه فى أفريقيا دائمة ولم تنقطع طيلة عمره ، ولكن سرعان ماراح هذا النهر الذى أسميناه نهر ما قبل النيل ليحل محله نهر آخر هو النيل الحديث الذى لم يكن اتصاله بمنابعه الأفريقية دائما ومستمرا كالنهر الذى سبقه كما كانت كمية المياه التى يحملها أقل بكثير.

وسنتناول فى الفصول التالية مختلف هذه الأنهار التى شغلت مجرى النيل وكونت دلتاه تحت العناوين الآتية :

٦ - ١ : الأنيال الأولى بمصر: من خانق الى نهر متدرج ومتوازن.

٦ - ٢ : نهر ما قبل النيل (البرينيل) :تأسيس اتصال بأفريقيا.

٦ - ٣ : النيل الحديث (النيونيل) :الاتصال بأفريقيا يصبح ضعيفا ومتقطعا.

ويصف الفصل ٦-١ الظروف التى أدت الى حفر مجرى النيل الى خانق عميق ، وكذلك الأطوار التى مر بها هذا الخانق حتى امتلأ برواسب الأنهار التى جرت فيه . وهناك من الأدلة ما يرجح أن هذه الأنهار كانت ذات منابع محلية وأنها لم تنشىء اتصالا مع أفريقيا الاستوائية . وقد استمرت هذه الفترة حوالى خمسة ملايين سنة وكانت نهايتها منذ مليونين من السنين من وقتنا الحالى .

ويصف الفصل ٦-٢ أول الأنهار ذات الاتصال بأفريقيا والتى جاءت الى مصر منذ مابين ٨٠٠ ألف ، ٧٠٠ ألف سنة قبل الآن . وقد جاء اتصال النهر بأفريقيا نتيجة التغيرات فى تضاريس المرتفعات الأثيوبية وهضبة البحيرات واقترابها من شكلها الحالى نتيجة الحركات الأرضية والطفوح البركانية المصاحبة للطور الأخير من عملية بناء الأخدود الأفريقى الكبير وهى التى تسببت فى نشأة بحيرتى تانا وفكتوريا وتحويل تصريف مياه المرتفعات الآثيوبية ناحية النيل . وكان النهر الذى وصل الى مصر نهرا هائلا حمل رواسب ضخمة من الرمال التى بدأت تترسب فى وادى النيل بمصر وساهمت فى تشكيل لاندسكيب مصر الحديثة الذى بدأ يتخذ شكله الحديث منذ ذلك الزمان .

ويصف الفصل ٦-٣ النيل الحديث الذى شهد ظهور الانسان وتاريخه فى مصر وقد امتد عمر النهر لحوالى ٤٠٠ر٠٠٠ سنة وكان اتصاله بأفريقيا ضعيفا فى عمومه ومتقطعا ، فقد كانت مياه النهر تصل منها فى بعض الأوقات فى قوة مناسبة وفى أوقات أخرى بقوة أقل ، وكانت أحوال المناخ متقلبة . وقد تشكل نهر النيل الذى نعرفه الآن فى الفترة الأخيرة بعد أن مر بأطوار كان فيها موسميا ومتقطعا ثم عاد ليصبح كما نعرفه جاريا على مدار السنة وكان ذلك نتيجة ازدياد المياه التى وصلت النهر فى أعقاب تراجع الجليد عن نصف الكرة الشمالى منذ حوالى ١٠ر٠٠٠

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

٦- ١ :الأنيـــال الأولـــى بمصـــر :

من خانق إلى نهر متدرج ومتوازن

يرجع تكوين مجرى النيل فى مصر الى حادث فريد حدث فى التاريخ الجيولوجى منذ حوالي ستة الى سبعة ملاين سنة عندما انقطع اتصال البحر الأبيض المتوسط ببحار العالم نتيجة انسداد فتحة بوغاز جبل طارق التى تشكل الوصلة الوحيدة لهذا البحر مع بحار العالم. ويرجع سبب هذا الحدث الفريد الى ارتفاع السد أسفل البوغاز نتيجة حركات أرضية فصلت البحر عن المحيط الأطلنطى ومنعت وصول مياه المحيطات اليه . وقد غير هذا الحدث البحر الأبيض المتوسط وحوله الى بحيرة هائلة بدأت مياهها فى التبخر وملوحتها فى الازدياد نظرا لوقوعها فى إقليم دافىء لا تصله أمطار غزيرة وفى ظرف عدة آلاف من السنين تعرى قاع البحر بعد أن تغطى بطبقة سميكة من الأملاح التى أخذت تتراكم فوق القاع عاما بعد عام حتى بلغ سمكها عدة آلاف من الأمتار – ونحن مدينون بهذا الاكتشاف المذهل للمشروع العالمى لدراسة أعماق البحار Deep Sea Drilling Project الذى كان من ضمن برنامجه فى عام ١٩٧٢ دق عدد من الآبار فى قاع شرق البحر الأبيض المتوسط فى محاولة لمعرفة طبيعة الرواسب التى ستخترقها هذه الآبار وما يمكن أن تعطيه من فهم للبيئات القديمة التى مر بها البحر خلال نشأته .

كان لانخفاض منسوب البحر الأبيض المتوسط ثم جفافه خلال مايسمى بأزمة نهاية عصر الميوسين وهو العصر الذى حدث فيه انقطاع وصول مياه المحيط الى البحرتأثير كبير على الأراضى المجاورة . فقد سبب ذلك الانخفاض من بين ما سبب تعميق مجارى الأنهار التى كانت تصب فى البحر حتى تتواءم وهذا الانخفاض وقد تم الآن اكتشاف عدد من الأنهار ذات المجارى العميقة فى شمال أفريقيا وجنوب فرنسا والتى كانت قد حفرت مجاريها الى هذه الأعماق الكبيرة خلال هذه الفترة . ولم يكن اكتشاف هذه الأنهار سهلا لأنها لم تكن ظاهرة على سطح الأرض فقد امتلأت مجاريها بالرواسب وسُوى سطحها بباقى السطوح المجاورة بحيث لم يعد من الممكن تمييز مجاريها القديمة إلا باستخدام الطرق الجيوفيزيقية أو بحفر الآبار. ومن الأمثلة على ذلك نهر النيل نفسه فقبل البدء فى عمليات البحث عن البترول فى دلتاه وحفر الآبار فيها واستخدام الطرق الجيوفيزيقية المعقدة لمعرفة عمقه فإن أحدا ماكان ليتصور العمق الهائل الذى كان عليه مجرى النيل .

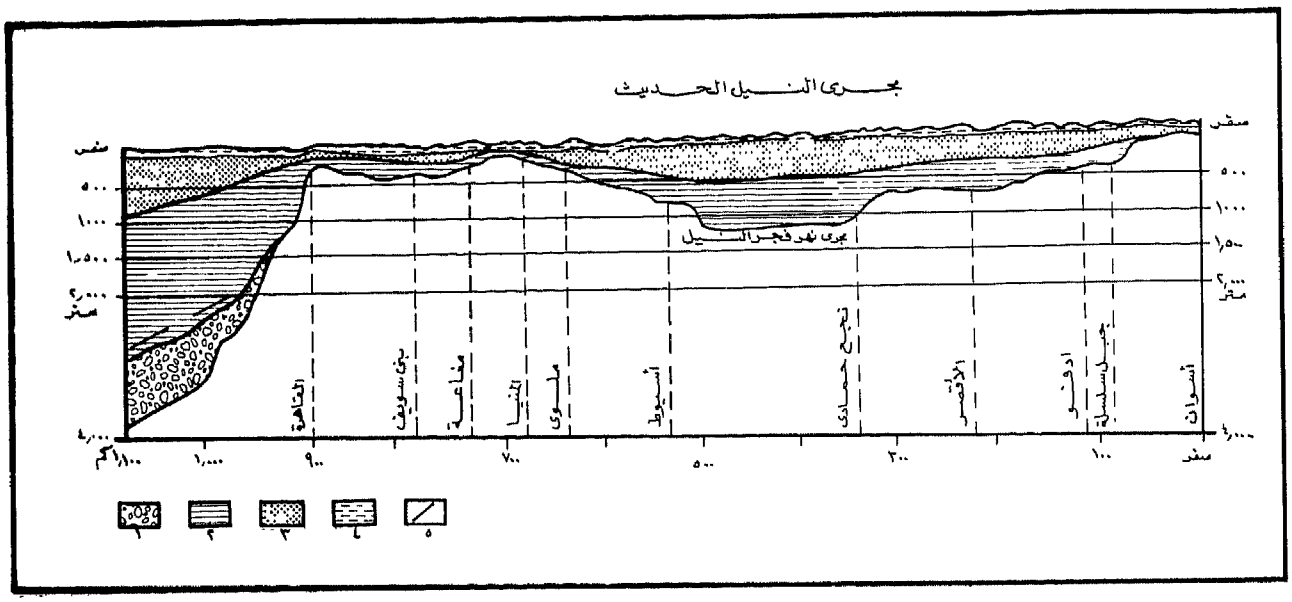
وكان لتصاعد بخار الماء من سطح البحر خلال أزمة آخر الميوسين أثره في زيادة الأمطار على سطح مصر ، إذ يبدو أنه تكثف مطرا عندما قابل جبال الصحراء الشرقية المصرية العالية التى كانت قد ارتفعت قبل أن تنحسر المياه عن البحر المتوسط بعدة ملايين من السنوات ،وكانت هذه الجبال عند نشأتها أعلى مما هى عليه الآن بعدة آلاف من الأمتار. وقد سببت هذه الأمطار بناء شبكة تصريف فوق هذه الجبال التقت كلها فى ذلك الحوض الطولي الذى يقع بين هذه الجبال وهضبة الصحراء الغربية لتكوين النيل الأول أو ما أسميناه بنهر فجر النيل (أيونيل) [٢٠] . وفى هذه الفترة حفرت وديان الصحراء الشرقية التى كونت جزءا من شبكة التصريف التى امدت فجر النيل بمياهه بل وبرواسبه التى جاءت من طبقات الصخور التى كانت ترسو فوق جبال الصحراء الشرقية في ذلك الوقت . أما الروافد

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

التى كانت تغذى النهر من ناحية الغرب فإننا لا نعرف الكثير عنها لأنها امتلأت بالرمال التى كانت تتحرك فى هذه الصحراء المنبسطة دون عائق فى عصور الجفاف التى تلت تكوين هذه الوديان فسوتها واخفت مجاريها وإن كانت صور فضاء الرادار الحديثه قد أظهرت البعض منها . على أنه من المحتمل أن العديد من منخفضات الصحراء الغربية الكبيرة كمنخفض القطارة أن الواحات تمثل بقايا المجارى الأساسية لشبكة تصريف هذه الصحراء . وفى الحقيقة فإن موضوع نشأة هذه المنخفضات الكبرى هو أمر مثير للجدل والتكهنات فهناك الكثير من المؤلفين من يعزون نشأة هذه المنخفضات الى فعل الرياح ولكن وجه الاعتراض هنا هو أن معظم هذه المنخفضات كان لها غطاء من الحجر الجيرى الصلب الذى يصعب تصور نحره بالريح . وهناك من المؤلفين من يعتقدون أن هذه المنخفضات تكونت بفعل المطر الذى رشح فى الصخور الجيرية التى تغطى العروض الوسطى لمصر فأذابتها وكونت فيها حفرا وكهوفا بل وتصريفا تحت السطح [٢١] وعندما اتسعت هذه الكهوف انهارت سقوفها واتصلت ببعضها فكونت منخفضات طولية كانت فى بدئها مغطاة بحطام الأسقف الذى تراكم على قاعها ولكن الرياح التى تميزت بها فترات الجفاف ذرت هذا الحطام الى أماكن بعيدة أما فى الفترات المطيرة فقد كان لهذه المنخفضات اتصال بالنيل . وقد تم حديثا التعرف على المجارى التى كان يتم بها هذا الاتصال والتى لم تكن معروفة أو واضحة على الخرائط من قبل نظرا لامتلائها بالرمال التى سوتها مع باقى الأرض المجاورة وطمست بذلك معالمها . ومن هذه الوصلات رافد توشكا الذى اكتشف حديثا فى صحراء النوبة [٢٢] وكان يصل فيما بين منخفضات الواحات الخارجة والداخلة والنيل . وفى السابق عندما لم تكن هذه الوصلات معروفة فقد كان الرأى الشائع هو أن هذه المنخفضات داخلية ليس لها تصريف يصلها بالبحر . وقد كان اكتشاف الرافد الذى يوصل هذه المنخفضات بالنيل فالبحر سببا يرجح ارجاع سبب تكوين هذه المنخفضات الى فعل المياه الجارية . وقبل هذا الاكتشاف لم يكن هناك من عامل يمكن أن يشكل هذه المنخفضات غير الريح أما الآن فإننا يمكن أن ننظر الى هذه المنخفضات على أنها أجزاء من شبكة تصريف مائى فصلت وتوسعت بفعل ذوبان الأحجار الجيرية بالأمطار وتذرية نواتج هذا الذوبان بالريح .

وقد كان للهبوط التدريجى لمنسوب البحر الأبيض المتوسط خلال أزمة الميوسين أثره على نهر النيل الذى أخذ يعمق مجراه ليتواءم وهذا المنسوب الجديد حتى بلغ عمقا يزيد بكثير عن منسوب البحر الحديث . وبدراسة الآبار التى حفرت على طول مجرى النيل ودلتاه فقد أمكن الآن معرفة عمق قاع فجر النيل فى أماكن عدة فقد كان على عمق ١٧٠ مترا عند أسوان و٨٠٠ متر عند أسيوط و ٢٥٠٠متر الى الشمال من القاهرة كما كان على عمق أكثر من ٤٠٠٠ متر فى شمال الدلتا- وعلى هذا فقد كان معدل انحدار النهر عند نشأته هو متر واحد لكل ١,٧كيلومتر من المجرى . بالمقارنة بالنهر الحديث الذى يبلغ متوسط انحداراه مترا واحدا لكل ١٢ كيلو مترا من المجرى ونهر بهذه الأعماق لابد أنه شكل خانقا بلغ من العمق والطول مايفوق أشهر الخوانق الحديثة وهو الخانق العظيم لنهر كولورادو بشمال أمريكا . لقد فاق نهر فجر النيل بلا شك أى نهر مماثل فى العصر الحديث فى روعته وبهائه [٢٣] . ويوضح (الشكل ١ – ١٩) منحدر مجرى فجر النيل والذى يبدو أنه كان مليئا بالعوائق والاختناقات . فبالاضافة الى الشلال العظيم الذى كان يقع بين كتلة الدلتا الجنوبية وخليج الدلتا الشمالية فقد كانت هناك شلالات عند القاهرة وملوى وجبل السلسلة (إلى

الشمال من كوم أمبو) وأماكن كثيرة بالنوبة (أنظر الشكل ١ - ١٨ الذى يبين شكل مجرى فجر النيل مقارنا بشكله الحالى) أما الرواسب التى كان يحملها هذا النهر السريع فقد كانت تترسب على شكل مروحة كبيرة عند مصب النهر أو مصبات فروعه التى كانت تنتهى عند الجرف الذى كان يحد كتلة الدلتا الجنوبية . وقد غطت هذه الرواسب قاع خليج الدلتا الشمالى ولا تعرف إلا عنده وعلى أعماق تتراوح بين ٣٥٠٠ و٤٠٠٠ متر . أما متوسط سمكها وكما حسبت من الآبار فهو حوالى ٧٠٠ متر أو قرابة ٢٠٪ من السمك الكلى لعمود رواسب النيل منذ نشأته وحتى الآن ، ويلاحظ أن أسمك رواسب فجر النيل توجد فى شمال شرق الدلتا . لاشك أن نهر فجر النيل كان نهرا نشطا حمل مالا يقل عن ٧٠٠٠ كيلومتر مكعب من الرواسب فى مدة مليونين من السنوات هى عمر هذا النهر.

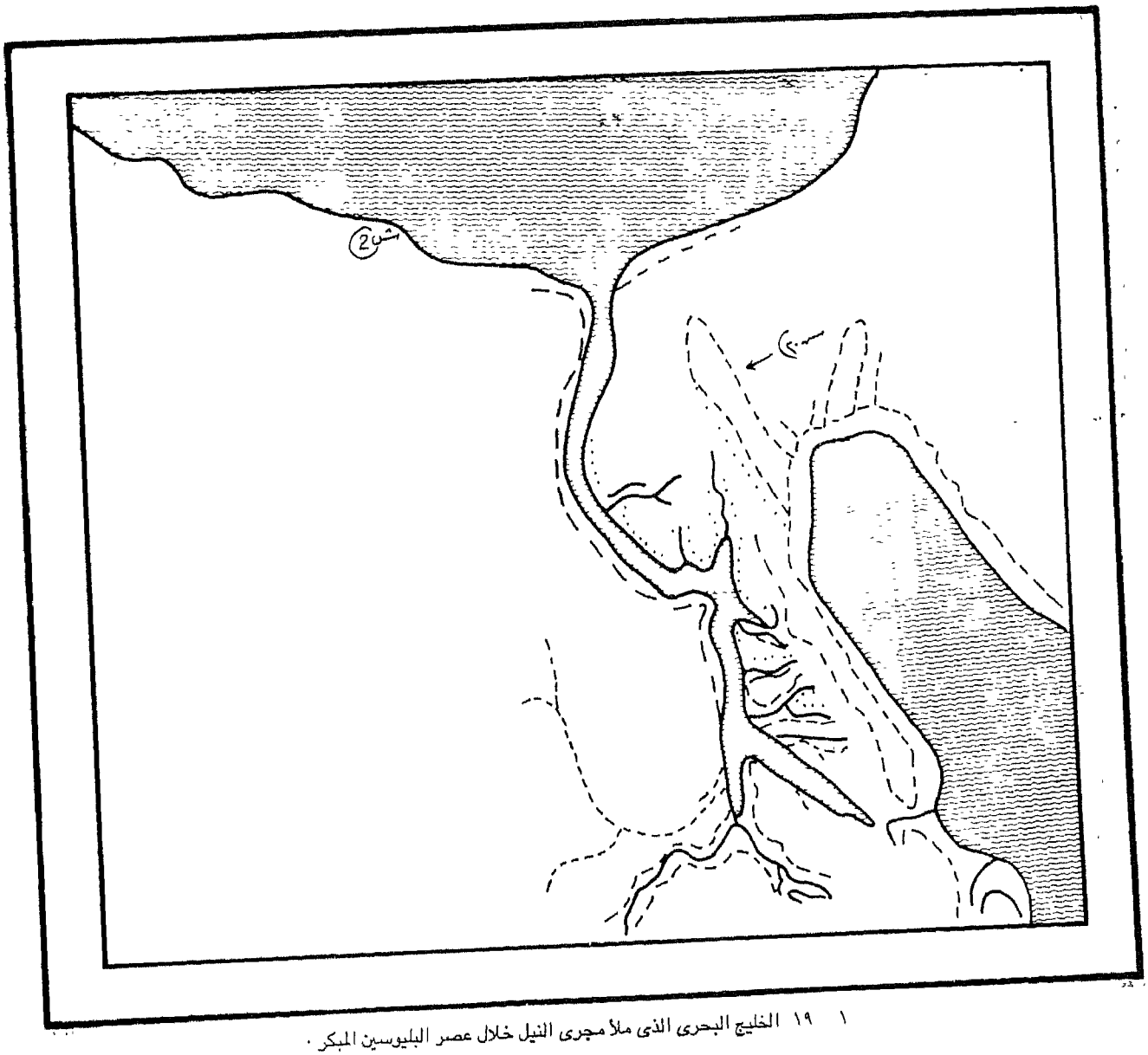


١ - ١٨ . مقطع طولى للنيل من أسوان حتى البحر الأبيض المتوسط يوضح شكل مجرى فجر النيل مقارنا بمجرى النيل الحالى : -
(١) رواسب نهر فجر النيل (٢) رواسب النيل القديم (بالیونیل) (٣) رواسب نهر ما قبل النيل (برينيل)
(٤) رواسب النيونيل . (٥) طبقة الملح .

ويمكن لنا أن نتصور أن شكل نهر فجر النيل وحجمه كان مشابها لخانق كولورادو العظيم وإن كان ، كما قلنا فيما سبق ، أطول وأعمق منه . كان خانقا فجر النيل والكولورادو متساويين تقريبا فى عرضهما كما كانا يقطعان مجراهما فى صخور طباقية وإن كان فجر النيل قد قطع مجراه فى وقت يقل بكثير عن الوقت الذى احتاجه قطع خانق كولورادو ويلاحظ أن كلا من النيل الحديث ونهر كولورادو يمران فى صحارى قاحلة قبل أن يصلا الى البحر وأن لكليهما من مصادر المياه ما يمكنهما من الوصول الى البحر دون أن تضيع مياههما فى تيه الصحراء . وككل مكان آخر بالبحر الأبيض المتوسط فإن رواسب فجر النيل تتبادل مع طبقة من الأملاح تكونت عند تراجع البحر الابيض المتوسط وتبخر مياهه وترسو تحتها وتشكل طبقات الملح هذه علامة مميزة وواضحة تربط بين السطوح ذات العمر الواحد فى كافة آبار شمال الدلتا.

وبحلول عصر البليوسين منذ ٥,٤ مليون سنة عاد اتصال البحر الأبيض المتوسط بالمحيط الأطلنطى وأخذ الماء يتدفق فوق بوغاز جبل طارق فامتلأ البحر مرة أخرى ودخل عند امتلائه فى خوانق الأنهار التى كانت قد

عمقت مجراها عندما كان منسوب البحر واطئا . وقد أدى دخول البحر فى خانق النيل الى تحويله الى خليج بحرى طويل امتد حتى أسوان كما أغرق مساحات كبيرة حول الدلتا (الشكل ١ – ١٩) – وقد ترك هذا الخليج رواسب تم رفعها على خرائط حددت بشكل واضح حدود هذا الخليج [٢٤] والذى امتد بدوره فى الوديان الجانبية حتى وصل عرضه فى بعض هذه المقاطع الى أكثر من ٣٠ كم – وحتى وقت قريب لم يكن أحد يعرف بالضبط مدى امتداد الخليج الى الجنوب . ولما بدىء فى بناء السد العالى وحفرت الآبار لبناء الأساس وجد أن النهر عند موقع السد العالى ، بخلاف اسوان ، ملىء برواسب نيلية بلغ سمكها أكثر من ١٧٠ مترا وأن صخور الأساس الجرانيتية عميقة وأن الموقع يقع فى مجرى قديم للنيل غمره خليج البحر المتوسط عند تقدمه داخل الوادى حتى وصله وترك فيه رواسبه التى وجدت على عمق ١٧٠ مترا من السطح [٢٥] .



١ ١٩ الخليج البحرى الذى ملأ مجرى النيل خلال عصر البليوسين المبكر .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

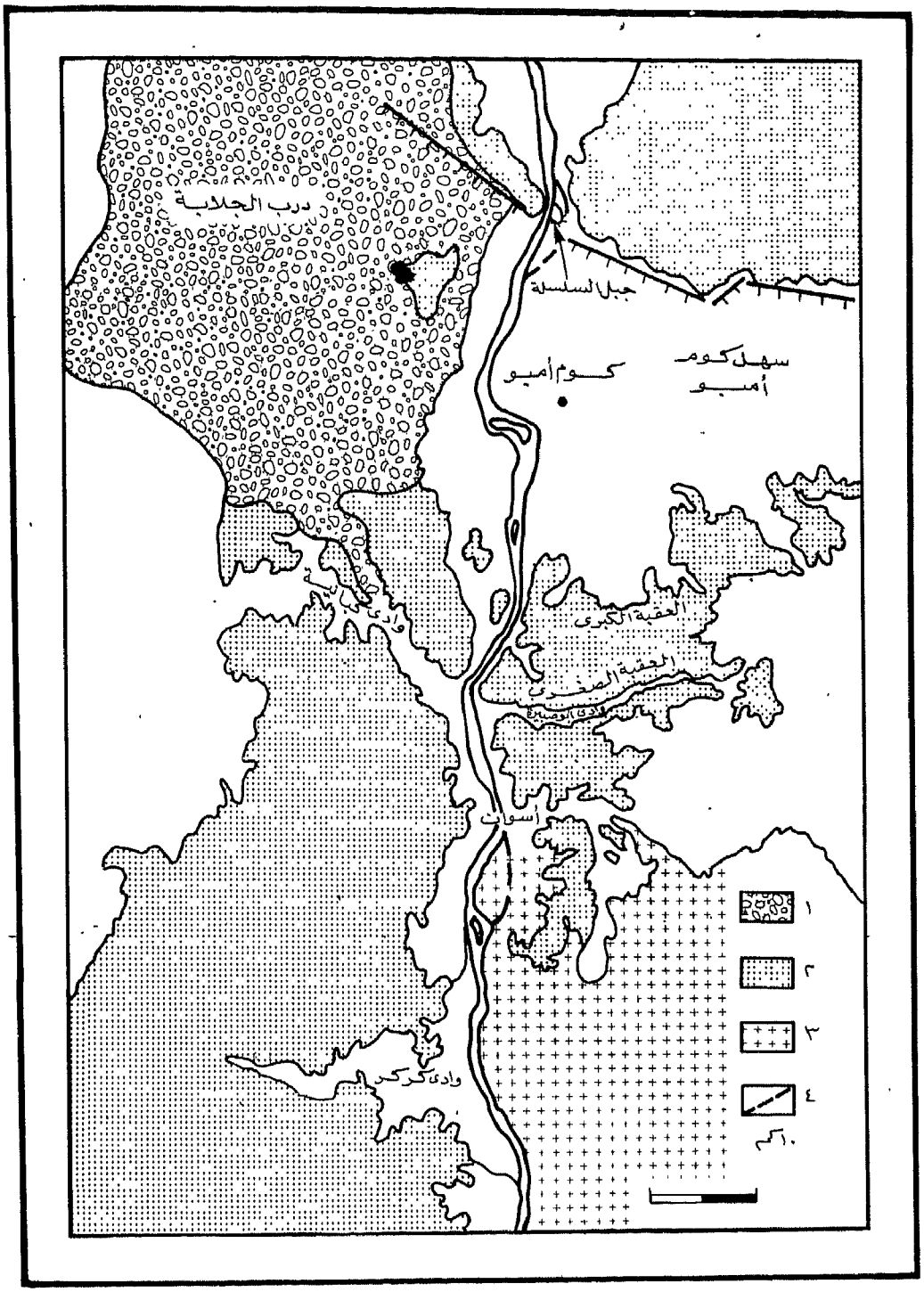
أما عن الخليج ذاته فقد كان فى أول أمره بحريا خالصا يشكل ذراعا من البحر الأبيض المتوسط ، ثم مالبث أن انقلب إلى جونة صب فيها نهر تكون فى فترة مطيرة فحول مياهها الى نصف مالحة ثم امتد النهر فيها الى أن وصل الي البحر المتوسط . وقد حمل هذا النهر الذى أسميناه نهر النيل القديم (الباليونيل) رواسب رفيعة ودقيقة لم تتغير في تركيبها كثيرا على مدى عمر النهر وهذا ممايعطى الانطباع بأن منابع هذا النهر لم تتغير كثيرا عبر الزمان كما انه لابد أنها كانت مغطاة بغطاء نباتى كثيف ساعد فى تفتيت التربة التى كونت مصدر رواسب النهر الدقيقة التي حملها النهر فى رتابة عبر تاريخه الطول الذى قد يزيد على ٢ مليون سنة حتى بلغ سمكها اكثر من كيلو متر ونصف الكيلو متر فى شمال الدلتا .

وتوجد برواسب النيل القديم بقايا حفرية لحيوانات قديمة أثبتت الدراسات المبدئية أنها لا تنتمى الى مجموعة حيوانات المياه العذبة لأفريقيا الوسطي مما يشير الى أن النهر لم يتصل بافريقيا وأن منابعه ربما كانت في جبال مصر والنوبة. وتوجد رواسب النيل القديم فى مجارى عدد من وديان الصحراء الشرقية مما يثبت أن هذه الوديان كانت نشطة وقت جريان هذا النهر. والى أن تتم دراسة أكمل لبقايا الحيوانات التى عاشت وقت النيل القديم فإننا سنقبل القول بأن للنيل القديم منابع محلية . وقد تثبت الدراسة المستفيضة للحفريات عن وجود مصدر أفريقى آخر للنهر وفي هذه الحالة فمن الممكن أن تكون مياه بحيرة السد بمنتصف السودان والتى سبق الكلام عنها هى مصدر بعض رواسب هذا النهر الرفيعة بالإضافة الى أسطح هضاب مصر والنوبة ذات الغطاء النباتى الكثيف كما أشرنا من قبل .

★★★

هذا وقد ملأت رواسب نهرى فجر النيل والباليونيل وكذلك رواسب الخليج البحرى الذى تخللهما خانق النيل وأعطت للنهر تدرجية منتظمة كما شكلت أكثر من ٧٠٪ من جملة الرواسب التى حملها النهر منذ نشأته (الشكلان ١ - ١٦ر١ - ١٨) .

وفي مبدأ العصر البليستوسينى (الذى بدأ منذ مابين ٢ و ١,٨ مليون سنة) توقف الباليونيل وبدأ فى مصر عصر جفاف شديد لم يتوقف فيه النهر فقط بل والأمطار التى كانت تعم أرض مصر على مدار السنة . وبذا أصبحت مصر صحراء جرداء . وفى هذه الفترة هلكت النباتات التى كانت تغطى سطح مصر وتطايرت التربة الدقيقة الحبيبات بواسطة الرياح وأصبح سطح مصر عاريا إلا من جلاميد الصوان الشديد الصلابة والتى لم تستطع ملايين السنين من الرطوبة والأمطار تحطيمها فتاتا . وقد تخلل فترة الجفاف الشديد هذه والتى ربما زاد طولها على المليون عام فترتان قصيرتان كثرت بهما الأمطار أولاهما هى التى أدت الى عودة المياه الجارية الى نهر النيل لوقت قصير وتسببت فى تكوين نهر احتل مجرى النيل لفترة قصيرة وهو الذى أسميناه البروتونيل (أو النيل الأول) ويبدو أن هذا النهر كان قويا قادرا على أن يكسح من السطوح العارية لصحارى مصر والنوبة جلاميد الصوان والرمال الخشنة التى كانت تغطى مصر بعد فترة الجفاف الطويلة فى مبدأ البليستوسين . وتوجد رواسب هذا النهر على شكل مصاطب علي جانبى النهر فى هضاب النوبة وحتى البحر الأبيض المتوسط ، وهى فى أحسن شكل لها الى الغرب من إدفو حيث تغطى سهل درب الجلابة المتسع الذى يقع على ارتفاع ٣٥- ٤٠ مترا فوق منسوب سهل فيضان النيل



١ – ٢٠ النيل بين اسوان وادفو حيث يجرى بين صخور الجرانيت (٣) والحجر الرملى النوبى (٢) وحيث يمر فى ضيقات العقبة الصغيرة والعقبة الكبيرة وجبل السلسلة – وتوضح الخطوط المشروطة (٤) المجارى القديمة والمهجورة للنيل الحديث كما توضح علامات الحصباء والجلاميد (١) رواسب نهر البروتونيل (النيل الأول) .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الحديث (الشكل١ - ٢٠) وهو سهل تغطيه جلاميد هذا النهر القديم الذى تكون خلال هذه الفترة المطيرة التى أسميناها بفترة إدفو.

أما الفترة المطيرة الثانية التى تخللت عصر الجفاف الكبير الذى عاصر مبدأ عصر البليستوسين فهى تلك التى سببت تكوين دلتاوات كثيرة عند مصبات الكثير من وديان الصحراء الشرقية التى يبدو أنها كانت نشيطة خلال هذه الفترة وفيها كسحت الامطار رواسب كثيرة ترسبت عند مصبات الوديان عند مداخلها الى النيل . ويبدو أن الأمطار لم تكن من القوة لتشكل نهرا دائما بمجرى النيل ، وتقع أهمية هذه الفترة التى أسميناها فترة أرمنت المطيرة فى احتواء رواسبها على أدوات حجرية صنعها الإنسان، وهذه الأدوات هى بالقطع أقدم ماتركه الإنسان بأرض مصر [٢٦] .

ولما كانت الرواسب المروحية والدلتاوية لفترة أرمنت مشابهة لدرجة كبيرة للرواسب التى تحملها السيول الحديثة من نفس هذه الوديان فقد استنتجنا أن أمطار فترة أرمنت ربما كانت أيضا مشابهة من حيث طبيعتها وموسميتها للأمطار الحديثة وهذه هى أول مرة منذ نشأة النهر نقابل فيها فترة يسود فيها مناخ مشابه لذلك الذى نعرفه اليوم والذى يبدو أن تاريخ تأسيسه إنما يرجع الى ذلك الوقت . كان مناخ كل الفترات السابقة مختلفا عن ذلك الذى يسود أرض مصر اليوم حيث تتساقط الأمطار فى فصل الشتاء فقط . أما فى الفترات السابقة فقد كانت الامطار خلال الفترات المطيرة التى زامنت فجر النيل والنيل القديم والنيل الأول مستمرة طول العام .

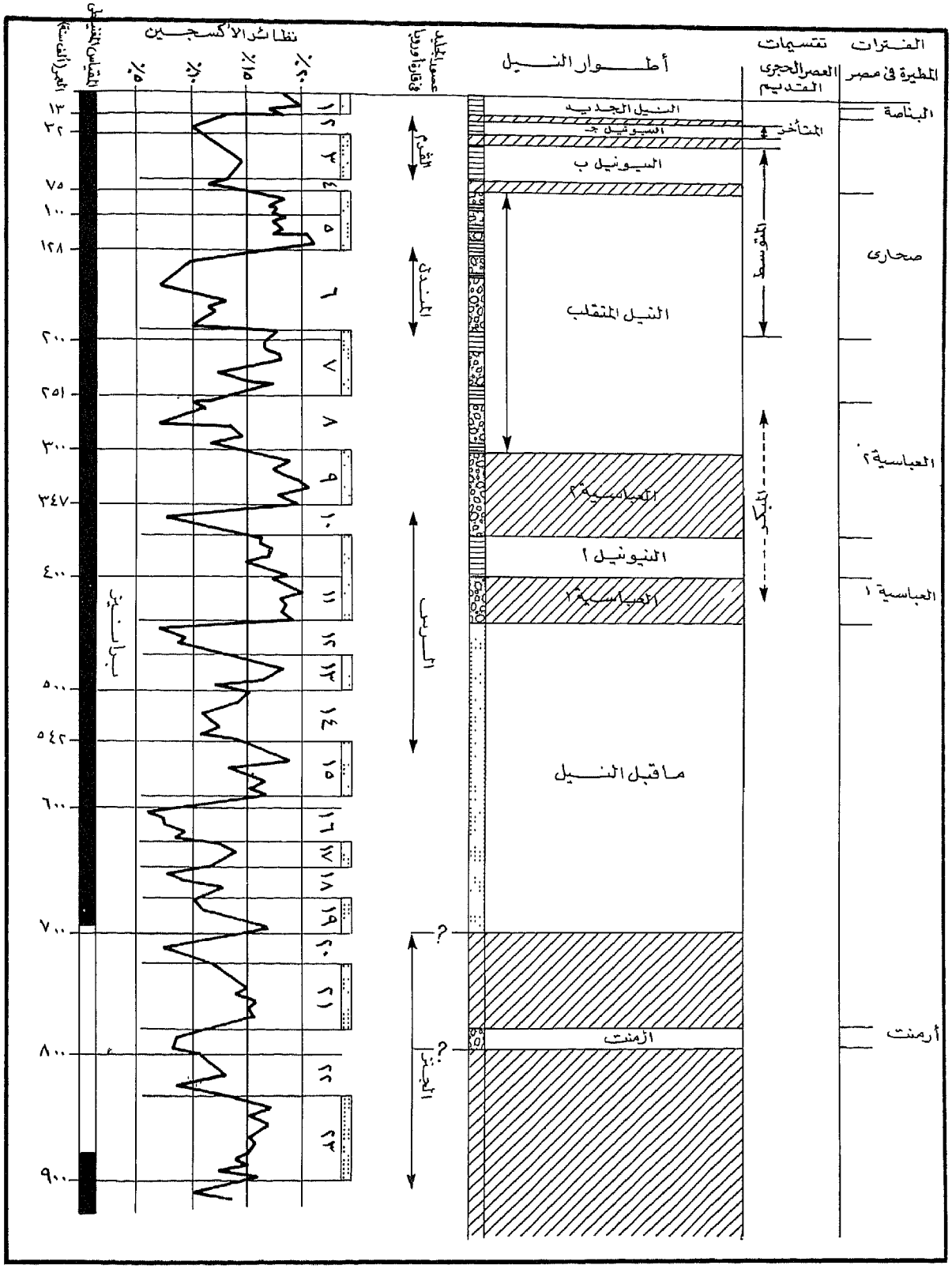
وقد حدث تغيير شامل فى طبيعة نهر النيل منذ حوالى ٨٠٠ ألف الى ٧٠٠ ألف سنة بوصول نهر عظيم احتل وادى النيل من قلب القارة الأفريقية لأول مرة . وقد صاحب هذا الاتصال الأفريقى تغير كامل فى مناخ مصر ، فقد كان المناخ ومنذ نشأة النيل منذ حوالى ٧ ملايين سنة وحتى بدء الاتصال الأفريقى مختلفا تماما عما هو عليه الآن فقد كان مطيرا بحيث زود النيل بكميات هائلة من الماء فى فترات ثلاث لعل أكثرها مطرا كانت تلك التى كونت الباليونيل (النيل القديم). وقد اختلف هذا النمط من المناخ عند بدء الاتصال الأفريقى بل وقبل ذلك بكثير عندما أصبح مناخ مصر صحراويا وإن تقلب بعض الشىء لفترات قصيرة كما سنرى فيما بعد .

٦- ٢ : نهر ماقبل النيل (البرينيل)

تأسيس اتصال بأفريقيا :

فى بدء عصر البليستوسين المتوسط منذ حوالى ٨٠٠٠٠٠ الى ٧٠٠٠٠٠ سنة حدث الحادث العظيم ووصل الى مصر ولأول مرة نهر عظيم من قلب أفريقيا . وقد استمد هذا النهر معظم مياهه من المرتفعات الأثيوبية التى اندفعت عبر هضبة النوبة فى مجرى امتلأ بالشلالات . وربما نتج هذا الاتصال بسبب الحركات الأرضية التى شكلت المرتفعات الأثيوبية والأخدود العظيم الذى شقها فسبب توجيه تصريف مياه هذه المرتفعات ناحية النيل (الشكل ١ - ١١) بدلا من البحر الأحمر كما كان الحال فيما سبق . وفى خلال ذلك الوقت لابد أن وصل الى السهل المنبطح بجنوب ووسط السودان تصريف هذه الأنهار التى جاءتها من المرتفعات الأثيوبية فأغرقته وكونت فيه بحيرة هائلة ارتفعت المياه فيها حتى فاضت فوق جوانبها ودخلت فى حوض نهر أومو كما اندفعت عبر هضاب النوبة ناحية مصر. وفى هذا الوقت أيضا أثرت الحركات الأرضية على بحيرة فكتوريا التى كانت قد تكونت لتوها فكبر مسطحها

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



١ – ١٧ . أطوار النيل وما صاحبها من فترات مطيرة وحضارات العصر الحجرى القديم وعمر هذه الأطوار أمام مقياس نظائر الأكسيجين (الذى يشير أيضا إلى العصور الجليدية التى أعطيت أرقاما زوجية) والمقياس الچيومغنيطى .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

نتيجة لانعكاس تصريف الكثير من فروع الكونجو ووصولها الى البحيرة بدلا من نهر الكونجو كما سبق تفصيله . وليس من المستبعد أن مياه بحيرة فكتوريا قد ارتفعت حتى فاضت واندفعت الى الشمال الى منطقة السد فمصر . فعلى الرغم من أن دراسة التكوين المعدنى لرواسب نهر ماقبل النيل تثبت بما لا يدع مجالا للشك بأنه كان متصلا بالمرتفعات الأثيوبية فإن هذه الدراسة لا تنفى إمكان اتصال هذا النهر بهضبة البحيرات أيضا .

ويبين (الشكل ١ – ٥) جغرافية حوض نهر ما قبل النيل كما يوجز الجدول (الشكل ١ – ١٧) تاريخ نهر النيل منذ أن بدأ اتصاله بأفريقيا وما صاحب تطوره من تغيرات مناخية وحضارات إنسانية وقد وضعنا هذه الأحداث فى الجدول أمام تأريخ قياسى لأحداث الأرض مبنى على مقدار ميل المجال المغنيطى لها وعلى التغيرات فى نظائر الأكسجين عبر العصور (٢٧) .

كان نهر ماقبل النيل أول نهر يؤسس اتصالا بأفريقيا . وكان هذا النهر قويا ونشطا حمل كميات هائلة من الماء واستمر على مدى حوالى ٤٠٠٠٠٠ سنة . وقد حمل هذا النهر كمية هائلة من الرمال التى ترسبت على جانبيه وفى سهله الفيضى وفى دلتاه اللذين كانا أكبر بكثير من نظيريهما الحديثين . ورواسب هذا النهر خشنة تكونت عاما بعد آخر حتى كونت رواسب سميكة . وفى الجزء الأعلى والأحدث من هذه الرواسب توجد طبقات من الرمال التى حملتها الرياح ، مما يشير الى أن النهر ربما عاصر فى آخر عمره فترة جفاف شديدة . وتظهر رواسب ما قبل النيل على جانبى الوادى فى تلال ومصاطب تشكل جزءا أساسيا من لاند سكيب وادى النيل الحديث ، والكثير منها يستخدم لاستخراج رمال البناء فى مدن الوادى وأطراف الدلتا. كما تبرز رمال ما قبل النيل وسط مسطحات الدلتا الواسعة على شكل تلال رملية متفرقة تعرف باسم (ظهور السلحفاة) وقد لعبت هذه الظهور دورا هاما فى تاريخ استيطان مستنقعات الدلتا فى عصور ما قبل التاريخ ، فقد كانت مرتفعة عما حولها من مستنقعات .

وتوجد رمال ما قبل النيل مدفونة تحت سطح أرض مصر الزراعية فى كل مكان، وقد تم اختراقها فى كل بئر حفرت فى الوادى أو الدلتا وهى لمساميتها تشكل الطبقة الأساسية الحاملة للمياه الأرضية فى أرجاء المعمور فى مصر وفيها يقع خزان المياه الجوفية الأساسى تحت الدلتا وفى وادى النيل.

ويبلغ متوسط سمك رواسب ما قبل النيل ٧٠ مترا فى وادى النيل وما بين ٣٠٠ الى ٤٠٠ متر فى الدلتا ويصل السمك فى بعض الأماكن الى ٢٥٠ مترا فى الوادى وأكثر من ١٠٠٠ متر فى الدلتا. ويقع أقصى سمك لرواسب ما قبل النيل فى الآبار المحفورة غرب الوادى فى الجزء الأوسط من نيل مصر عند محافظة المنيا ، حيث يبدو أن النهرفى ذلك التاريخ كان يجرى الى الغرب من بحر يوسف . وفى الرسم ١ – ٢٣ خريطة تبين رواسب ما قبل النيل الظاهرة على السطح فى مصر الوسطى والتى تؤكد أن مجرى نهر ماقبل النيل كان ينساب على طول الحد الغربى للوادى ، أما فى الدلتا فإن أسمك الرواسب تقع فى الآبار المحفورة فى الشرق والشمال الشرقى ويبدو أن مصبات نهر ماقبل النيل الأساسية كانت الى ناحية الشرق.

وامتدت دلتا ما قبل النيل فى البحر الأبيض المتوسط حتى بلغت مساحتها ثلاثة أمثال مساحة الدلتا الحالية وقد سجلت بعثة مشروع الحفر الآلى العميق فى شرق البحر الابيض المتوسط رواسب رملية يعتقد أنها رواسب نهر ماقبل النيل فى آبار دقت بداخل البحر الأبيض على بعد أكثر من ١٥٠ كيلومترا الى الشمال الشرقى من دمياط . ويبدو من اتساع الرواسب وسمكهاأن نهر ما قبل النيل كان نهرا هادرا وقويا كان يحمل الى البحر مايقدر بحوالى ٢٠٠ مليون متر مكعب فى العام طوال ٣٠٠٠٠٠ الى٤٠٠٠٠٠ سنة هى مدة وجود هذا النهر. وتمثل هذه الكمية حوالى ضعف الكمية التى يحملها النيل فى الوقت الحالى . وتشير ضخامة حجم الرواسب التى كان يحملها نهر ماقبل النيل

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الى قدرة هذا النهر القديم ذى السرعة العالية على حفر مجراه فى مرتفعات أثيوبيا وهضبة النوبة المغطاة بالصخور الرملية والتى ربما كانت تشكل مصدرا لجزء كبير من الرمال التى كان يرسبها هذا النهر بمصر . ولم يترك النهر لذلك أية رواسب فى أثيوبيا أو النوبة فقد كان يعمق مجراه فيهما . أما فى مصر فقد كانت هذه الرمال تترسب طبقة فوق طبقة حتى شكلت هذا السمك الكبير . وليس هناك من تفسير لهذا السمك الكبير إلا أن نفترض أن النهر قد عاصر زمانا كان منسوب البحر المتوسط فيه فى ارتفاع مستمر مما يدفع النهر الى ترسيب حمولته . وقد عرف مثل هذا الزمان فى شرق البحر الأبيض المتوسط فيما بين الفترة التى امتدت بين مليون ونصف المليون سنة قبل الآن [٢٨] . فقد كانت هذه الفترة فترة ارتفع فيها منسوب البحر باستمرار على الرغم من أن عصرين جليديين (هما الجونز والمندل) قد تخللاهما . ومن المعروف أن عصور انتشار الجليد تؤثر فى منسوب البحر فتخفضه ذلك لأن الثلاجات تحتفظ بجزء من بخار الماء الذى يتجمد فى صورة جليد يبقى على الأرض بدلا من أن يعود الى البحر. وليس هناك من دليل حتى الآن على أن منسوب شرق البحر الأبيض المتوسط قد تأثر بهذين العصرين فربما كان البحر منفصلا عن المحيط العالمى بإغلاق بوغاز مسينا .

ومن الصعب تحديد المدة التى استمر فيها نهر ماقبل النيل . فرواسبه لا تحمل أية مواد يمكن استخدامها فى تحديد عمرها المطلق باستخدام الطرق الراديومترية . كما أن أنواع الحياة التى عاشت وقت تكوين رواسبه وحفظت فيها قليلة ومعمرة عاشت على مدى أزمان طويلة ، مما لا يساعد على تحديد عمر الرواسب التى تحملها وإن كانت مفيدة فى معرفة مصدرها فجميعها ذات مصادر أفريقية مما يؤكد اتصال نهر ما قبل النيل بأفريقيا. وتقع رواسب ما قبل النيل تحت طبقة من رواسب الوديان تحمل أدوات حجرية لانسان العصر الحجرى القديم المبكر (الباليوليثى) . والعصر الحجرى القديم المبكر عصر له امتداد طويل فى أفريقيا بين مليون ومائتى ألف سنة قبل الآن . والأدوات الموجودة بمصر هى من النوع المتطور الذى يعتقد أنها ذات عمر يتراوح بين ٣٥٠٠٠٠، ٤٠٠٠٠٠ سنة قبل الآن . ولما كانت آخر رواسب ما قبل النيل تقع تحت هذه الرواسب الحاملة لأدوات العصر الحجرى القديم المبكر فلابد أنها أقدم منها وليس من البعيد لذلك أن ماقبل النيل قد توقف عن الجريان منذ ٤٠٠٠٠٠ الى ٤٥٠٠٠٠ سنة.

٦- ٣ : النيـــل الحـــديث (النيـــونيـل) :

الاتصال بأفريقيا يصبح ضعيفا ومتقطعا

أصبح اتصال النهر مع أفريقيا متقطعا منذ أن توقف نهر ما قبل النيل عن الجريان منذ حوالى ٤٠٠٠٠٠ سنة مضت . وقد حدثت تغيرات مناخية كبيرة منذ ذلك التاريخ مما أثر على منابع النيل بل وكافة حوضه وستكون هذه التغيرات موضوع تفصيل أكبر فى الفصل الأخير من هذا الجزء من الكتاب ويمكن القول بصفة عامة إن اتصال النهر المصرى بأفريقيا أصبح أمرا عابرا ومتقطعا خلال الأربعمائة ألف سنة الأخيرة . ففى الفترات الى كان النهر يتصل فيها بمنابعه فى أفريقيا كان يجىء بقوة فى بعض الأحيان ، وبوهن شديد فى معظم الأحيان وحتى فى الحالات التى كان النهر يأتى فيها بقوة فإنه لم يعد أبدا بنفس القوة التى كان عليها فى زمن نهر ما قبل النيل. وقد حملت الأنهار التى كانت تجىء الى مصر فى هذه الفترة من أفريقيا رواسب تشبه تلك التى يحملها النهر الحديث الذى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

نعرفه الآن وعلى الرغم من أن هذه الأنهار قد اختلفت فى حجمها ورجيمها إلا أن رواسبها كانت من التشابه لدرجة أنها صنفت فى مجموعة واحدة سميت مجموعة أنيال النيل الحديث(النيونيل).

كان اتصال النهر مع منابعه فى أفريقيا متوقفا على كمية الأمطار التى كانت تتساقط على منابع النيل والتى تغيرت بين الفينة والأخرى وكذلك على النشاط الزلزالى لهضبة النوبة تلك القنطرة التى كان على النهر أن يعبرها لكى يصل الى مصر ولم تكن هذه القنطرة فى حالة استقرار فقد كانت وحتى العصر الحديث تهتز على طول فوالق عرضية كثيرة تمتد من الشرق الى الغرب ، وتقطعها فى أماكن كثيرة وقد سبق القول إن فالق كلابشة الذى يمتد الى أكثر من ١٥٠كيلو مترا ويقطع النيل قد اهتز فى عام ١٩٨١ وقبل ذلك أيضا . كان لاستقرار هضبة النوبة أهمية كبرى فى وصول المياه من أفريقيا الى مصر.

ويمكن تمييز أربع فترات فى تاريخ النيونيل (الشكل١-١٧) وأقدم الفترات هى التى صاحبت فترة العصر الحجرى القديم المبكر المطيرة (والتى سميت بفترة العباسية المطيرة) وفيها انقطع وصول المياه من أفريقيا ولكن الأمطار غطت سطح مصر وملأت مجرى النيل بصورة موسمية وقد تخللت هذه الفترة فترة جفاف قصيرة وصل مصر فيها نهر من أفريقيا هو النيونيل الأول أو نهر دندرة . وقد كان رجيم هذا النهر هو الرجيم الذى أصبح نمطا لكل الأنهار التى جاءت من أفريقيا بعد ذلك التاريخ وحتى الآن .

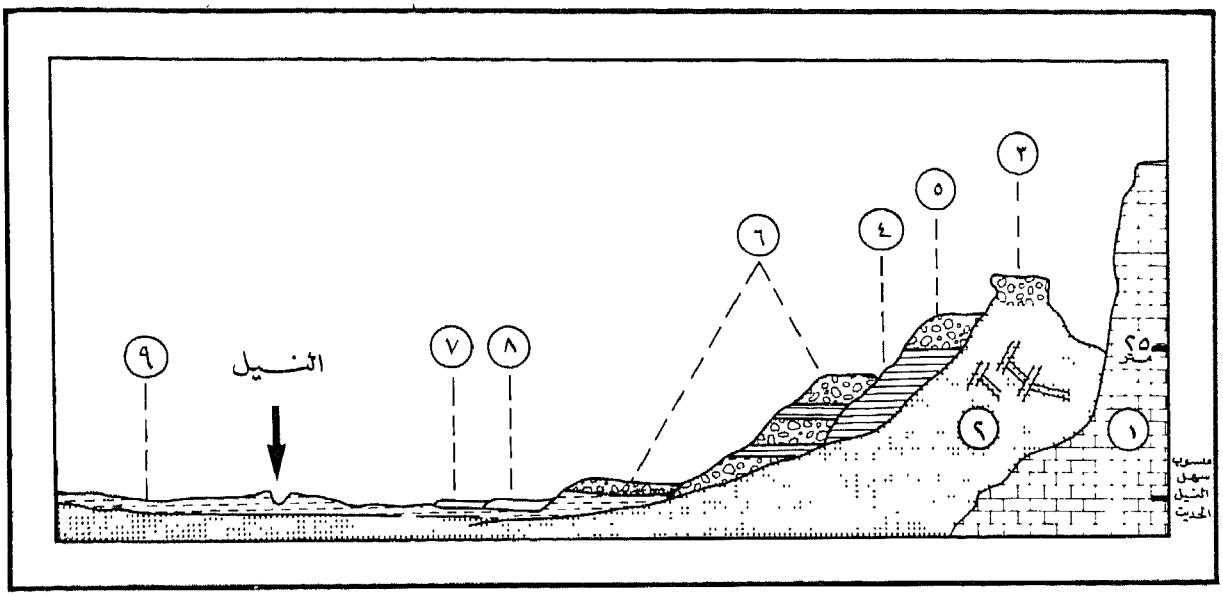
وقد عاصرت الفترة التالية فترة مطيرة أخرى سميت فترة بير صحارى المطيرة وفى هذه الفترة كانت أمطار الشتاء على مصر تضيف إضافة طيبة لمياه نهر أفريقى الأصول متقلب كان يجيء ويروح بين الآن والآخر. وقد رأت هذه الفترة ظهور إنسان العصر الحجرى القديم المتوسط بمصر.

وقد تزامنت فترة العباسية وبير صحارى المطيرتين مع عصرى الجليد الأوربيين المعروفين باسمى الريس والمندل اللذين يبدو أنهما أثرا على توزيع الظواهر الجوية وتدرجيتها وغيرا توزيع سقوط الأمطار على القارة ،بحيث امتد نطاق أمطار البحر الأبيض المتوسط جنوبا لكى يشمل مصر كما تراجع نطاق الأمطار عن منابع النيل . وسنأتى على ذكر ذلك بشىء من التفصيل فى آخر هذا الجزء .

أما الحدث الثالث فقد بدأ منذ ٧٠٠٠٠ سنة قبل الآن وامتد ليشمل العصر الجليدى الأخير عندما وصل الى مصر نهران موسميان من الهضبة الأثيوبية . وقد حمل هذان النهران رواسب ضخمة تشبه الرواسب الحديثة للنيل رسباها فى النوبة وجنوب مصر. وكان هذان النهران متشابهين فى منابعهما ورجيمهما وكانا نشطين خلال عصر الجليد الأخير عندما كانت الأمطار أقل فى أقاليم منابع النيل وفى مصر أيضا . وتفصل النهرين فترة عمق النيل فيها مجراه وكان رجيم النهرين مشابها لدرجة كبيرة لرجيم نهر عطبرة الحديث الذى ترتفع مياهه دفعة واحدة خلال الفيضان ويكاد يجف خلال موسم الجفاف .

أما رابع الفترات فهى التى بدأت منذ حوالى ١٠٠٠٠ سنة فى أعقاب تراجع ثلوج جليد العصر الجليدى الأخير وفيها وصل الى مصر نهر هو الذى نعرفه الآن والذى نعيش فى ظلاله . وقد حمل هذا النهر رواسب أسقطها على طول مجراه وفى الدلتا. وقد نشأ هذا النهر خلال فترة مطيرة سميت بفترة «النبطة المطيرة» والتى صاحبت تراجع ثلوج العصر الجليدى الأخير . وقد تسببت أمطار هذه الفترة فى زيادة كمية المياه التى حملها هذا النهر عند نشأته مما جعله قادرا على الجريان على مدار العام . حقا إن نهر النيل الحديث هو نتاج هذه الفترة .

ويظهر (الشكل ١ – ٢١) تتابع رواسب هذه الأنهار المختلفة فى مقطع مثالى لنهر النيل فى الصعيد .



١ – ٢١ مقطع عرضى نموذجى بصعيد مصر يبين أطوار تطور النيل خلال فترة قطع مجراه وتعميقه وقت العصر الحجرى القديم المتوسط ١ – جبل الحجر الجيرى الذى يحد مجرى النيل من الشرق ٢ – رواسب نهر ما قبل النيل ٣ – رواسب فترة العباسية المطيرة ٤ – رواسب نهر دندرة (النيونيل أ) – ٥ – رواسب فترة العباسية ٢ المطيرة والمحتوية على أدوات الإنسان الحجرى القديم – ٦ رواسب النيل المتقلب (المصطبتين على ارتفاع ٨,٢٣ متر فوق منسوب النيل الحديث) ٧ – رواسب النيونيل ب ٨ – رواسب النيونيل جـ ٩ – سهل الفيضان الحديث .

٦- ٣- ١ : نهرا العصر الحجرى القديم المبكر العار ضان وماتوسطهما من نهر النيونيـــل الأول

جاء توقف نهر ما قبل النيل مفاجئا ودون مقدمات . فقد استمر يجرى فى حيوية تامة حتى حل محله نهر موسمى غذته أمطار محلية زاد سقوطها فى خلال فترة مطيرة جاءت على أرض مصر. ولم يكن لهذا النهر الجديد الذى احتلت مياهه نفس مجرى ما قبل النيل من مصدر للمياه غير الأمطار المحلية التى بدأت فى فترة العباسية المطيرة الأولى فقد انقطعت صلة النيل بأفريقيا فى هذه الفترة وقد حمل هذا النهر الموسمى رواسب من الحصباء وهى حجارة مستديرة يزيد قطرها على ٢سم جرفتها فروعه المتعددة من فوق جبال البحر الأحمر والنوبة التى كانت سطوحها قد تعرت فى فترة الجفاف التى عاصرت فترة آخر ماقبل النيل، فرسبتها فوق الرواسب الرملية لهذا النهر القديم فى جنوب الوادى . وتشبه الحصباء التى حملها هذا النهر القديم ما تحمله وديان الصحراء الشرقية فى العصر الحديث بعد كل فترة أمطار أو سيول .

وقد تخللت فترة جريان هذا النهر الموسمى فترة قصيرة عاود النيل فيها اتصاله بأفريقيا. وقد اختلف هذا النهر الافريقى عن نهر ما قبل النيل الذى كان يأتى من افريقيا أيضا ، فحمل الى مصر رواسب طمية رفيعة تشبه لحد كبير تلك التى يحملها النيل الآن مما يشير الى أن هذا النهر كان أقرب الى النيل الذى نعرفه الآن عنه الى نهر ماقبل النيل اذ يبدو أنهما جاءا من المنبع نفسه وفى الحقيقة فان هذا النهر الجديد ذا الأصول الافريقية كان أول

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الانهار ذات رجيم النيل الحديث (النيونيل) الذى كثيرا ماكان يروح ويجىء منذ ذلك التاريخ . وقد سمى أول هذه الانهار بالنيونيل الأول أو بنهر دندرة وهى البلدة التى تظهر بجوار معبدها الشهير رواسب هذا النهر فى أحسن صورة. وتقع بلدة دندرة الى الغرب من مدينة قنا بالصعيد .

كان نهر دندرة أقل قوة وحيوية من نهر ماقبل النيل ، ولكنه كان نهرا قويا إذا ماقورن بكافة الأنيال الحديثة التى تلته . وقد بدأ هذا النهر بحفر مجراه وتعميقه فى رواسب نهر ماقبل النيل ثم عاد فبدأ فى بناء سريره بطبقات من الطمى التى كان يحملها فارتفع سريره الى منسوب مابين ٢٣ و ٢٥ مترا فوق منسوب النيل الحديث . ولابد أن النهر كان يحمل من المياه كميات اكبر مما يحمله النيل الحديث . وتعود كثرة مياه هذا النهر عما تلاه من أنهار ولو فى جزء منها فيما يبدو الى وصول كميات وفيرة من المياه من الهضبة الاستوائية والتى أمكن لها أن تعبر منطقة السدود دون فاقد كبير فلم تكن بمنطقة السدود فى ذلك الوقت حشائش أو أحراش ، فقد ظلت لمدة طويلة قبل وصول نهر دندرة جافة أو قليلة الأمطار .

وعندما وهن نهر دندرة حل محله نهر محلى وموسمى تزامن مع فترة العباسية المطيرة الثانية . وقد حمل هذا النهر كميات هائلة من الحصباء التى كانت تجرفها الأمطار من هضاب وجبال الصحراء الشرقية المصرية وتتميز حصباء هذا النهر الجديد بوجود عدد كبير من الأدوات الحجرية للإنسان الحجرى القديم المبكر الذى لابد أنه قد ظهر على أرض مصر على نطاق واسع فى ذلك الزمان .

وتوجد أشهر مواقع حصباء فترة العباسية المطيرة الثانية فى صحراء العباسية الى الشمال من القاهرة وقد وصف هذا الموقع بوفييرلابيير فى عام ١٩٢٦ كما وصف أيضا الأدوات الحجرية للإنسان القديم التى استخرجها منها والتى تفاوتت فى عمرها بين أول العصر الحجرى القديم وآخره (٢٩) .

وتنتشر حصباء العباسية فى الكثير من المناطق الواقعة حول الوادى وتستعمل على نطاق واسع كمحاجر للزلط المستخدم فى أعمال البناء . ويصل سمك حصباء العباسية فى الكثير من الأماكن الى اكثر من ٣٠ مترا وإن كان متوسط السمك هو فى حدود خمسة عشر مترا .

كان تكوين حصباء العباسية الثانية خلال عصر مطير تزامن وظهور الانسان فى أماكن كثيرة فى أرض مصر. وقد اكتشفت بقايا الادوات الحجرية التى استخدمها هذا الانسان فى مناطق كثيرة فى الصحراء الغربية وعلى طول وادى النيل وفى بعض وديان الصحراء الشرقية . أما فى الصحراء فقد وجدت هذه الأدوات بجوار آبار ارتوازية نشطت فى ذلك التاريخ البعيد أو فى رواسب بحيرات قديمة كانت تزين الصحراء فى هذه الفترة المطيرة أو فى دلتاوات الوديان التى نشطت فى هذة الفترة أو فى سفوح الكثير من الجبال ، وتوجد الأدوات الحجرية لهذا العصر وسط حصباء العباسية الثانية حول وادى النيل . وقد تعرضت معظم مواقعها لعوامل التعريه فأزالت الكثير من ملابساتها ومعالمها مما جعل اعادة بناء شكل المستوطنات التى عاش فيها هذا الانسان القديم صعبا . ولم يكشف فى أى من هذه الأماكن عن بقايا أى من الحيوانات أو النباتات التى عاشت خلال هذا الزمان كما لم يتم تأريخ اى من هذه الأماكن تأريخا مطلقا . على ان جملة الشواهد تؤكد أن العصر الحجرى القديم المبكر الذى تزامن وفترة العباسية المطيرة الثانية كان عصرا مطيرا ارتفع فيه منسوب المياه الأرضية فى الصحارى فتفجرت الآبار

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الارتوازية فى الكثير من الاماكن فيها وتجمعت المياه فى الكثير من المنخفضات وشكلت بحيرات واسعة من أشهرها ماتم الكشف عنه فى قلب جنوب الصحراء الغربية المصرية فى منطقتى بير صحارى وبير طرفاوى ، كما كانت الأمطار كافية لكى يجرى فى وادى النيل نهر عارض وموسمى وأن تتكون على جوانب الوادى أنواع من التربة التى لاتنشأ الا فى مناطق الأمطار التى تتراوح بين ٢٥٠ و ٦٠٠ ملليمتر فى السنة [٣٠] .

٦- ٣- ٢: نيل العصر الحجرى القديم المتوسط المتقلب

تلت العصر الحجرى القديم فترة طويلة امتدت لحوالى ٢٠٠ر٠٠٠ سنة هى مدة معظم العصر الحجرى القديم المتوسط ، وتميزت بنيل متقلب كانت كمية مياهه الواصلة من أفريقيا فى تأرجح ترتفع مرة وتنخفض مرة أخرى . كما كانت تصله مياه وافرة من أرض مصر التى عمتها أمطار موسمية فى هذه الفترة المطيرة التى تلت فترة جفاف فصلتها عن فترة العباسية الثانية المطيرة وتسمى هذه الفترة المطيرة التى عاصرت إنسان العصر الحجرى القديم المتوسط بفترة صحارى المطيرة . وعلى الرغم من وجود مصدرين لمياه نيل العصر الحجرى المتوسط إلا أن النهر كان فى عمومه ضعيفا فقد كانت معظم الأمطار المحلية تصله فى وقت الشتاء فى غير موسم الفيضان . وقد اختلف هذا النهر لذلك عن كل انهار النيونيل ذات الأصل الافريقى فى أنه عاصر فترة مطيرة ساهمت فى زيادة مياهه وباستثناء هذه الحالة فاننا نلاحظ ان النيل كان يصل الى مصر من أفريقيا عندما كان الجفاف يسود أرضها . وسنحاول شرح هذه الظاهرة المناخية فى الفصل الاخير (رقم ٨) من هذا الجزء من الكتاب . ويوجد الى الجنوب من البلينا (ابيدوس) مقطع جيد لرواسب نيل العصر الحجرى القديم المتوسط الآتية من أفريقيا متبادلة مع رواسب الوديان الناتجة عن الأمطار المحلية التى كانت تأتى فى وقت الشتاء وفى غير موسم الفيضان .

وقد بدأ نيل العصر الحجرى القديم المتوسط تاريخه بحفر مجراه وتعميقه فى رواسب الانهار التى سبقته فنزل مجراه من منسوب ٣٠ مترا فوق منسوب النيل الحديث والذى كان عليه منسوب نهر دندرة الذى سبقه الى منسوب ٢٣ - ٢٥ مترا ثم الى منسوب ثمانية أمتار ، واخيرا الى منسوب ستة أمتار فوق منسوب النيل الحديث (الشكل ١ - ٢١) وعند كل من هذه المناسيب كان النهر يثبت لفترة ليكون مسطحا جانبيا على شكل المصطبة . وقد تم رفع مصاطب أطوار هذا النهر فى الصعيد على خرائط . ويوجد بجميع هذه المصاطب حصى جرفه السيل من صخور جبال البحر الاحمر النارية وتحتوى المصطبة على ارتفاع ٨ أمتار على أدوات حجرية لانسان العصر الحجرى القديم المتوسط المبكر (المسمى بالعصر الموستيرى) وتمتد هذه المصطبة على جانبى الوادى من اسوان وحتى اسيوط . ولايوجد للمصطبة اثر الى الشمال من اسيوط اذ يبدو أنها زالت بواسطة عوامل التعرية . أما المصطبة على ارتفاع ستة أمتار فتمتد على جانبى الوادى فيما بين أسوان والاقصر ، ثم تهبط تحت رواسب النيل الحديث اذ يبدو ان نيل العصر الحجرى القديم المتوسط فى زمان تكوينها قد اتخذ تدريجية اكثر انحدارا من النيل الحديث [٣١] .

كان نيل العصر الحجرى القديم المتوسط لذلك نهرا قاطعا ومعمقا لمجراه فى معظم وقت سريانه ، وقد يرجع ذلك لأن هذا النهر قد صاحب فترة طويلة من هبوط منسوب البحر العالمى فقد كان جو الأرض فى الفترة بين ٣٠٠٠٠٠ ، ١٢٨٠٠٠ سنة قبل الآن باردا (أنظر عمود نظائر الأكسجين فى الشكل ١ - ١٧) مما ساعدعلى تراكم الثلوج فوق العروض العليا من الأرض وامتناع المياه عن البحر وفى فترات هبوط منسوب البحر تحفر الأنهار مجاريها لكى تتجاوب وتتدرج مع منسوب البحر الجديد .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وقد عاصر هذا النهر ظهور إنسان العصر الحجرى القديم المتوسط الذى انتشر فى صحارى مصر وحول وادى النيل . وقد وجدت بعض الأدوات الحجرية التى استخدمها هذا الانسان بين الحصى الذى ينتشر فوق مصاطب هذا النهر وعلى سفوح الكثير من الجبال التى تحف وادى النيل . ومن أهم هذه السفوح سفح بلدة المخادمة ، إلى الشمال من قنا، الذى يمتلىء بهذه الأدوات . وتعود أهمية سفح المخادمة الذى مازال محفوظا بحصاه التى جرفت عليه حتى الآن فى أنه يعطى الدليل على أن شكل النيل الحديث بسفوحه التى تحفه كان قد تشكل فى هذه الفترة أما فى الصحراء فهناك من الأدلة مايقطع بأن هذه الفترة كانت حرجة وهامة أيضا فى تشكيل تضاريس الصحراء التى نراها الآن (٣٢) .

وتشير دراسة رواسب العصر الحجرى القديم المتوسط بالصحراء الغربية الى أن كمية الأمطار التى عاصرته (أمطار فترة صحارى) تقلبت فازدادت فى أول الفترة وآخرها وقلت فى وسطها . وكما عاصرت الفترة المبكرة منه الحضارة الموستيرية عاصرت الفترة الأخيرة منه الحضارة العاطرية . وقد اكتشف فى صحارى مصر عدد محدود من موجودات هذه الحضارات وقد يعود ذلك لأن الكثير من هذه الموجودات قد تعرضت لعوامل التعرية فانجرفت بقاياها واختفت من مكانها (٣٣) .

وتعتبر فترة صحارى المطيرة التى عاصرت حضارة العصر الحجرى القديم المتوسط هى آخر الفترات المطيرة الكبيرة فى مصر . وكما سبق القول فقد تشكل فيها لاند سكيب مصر الحديثة ففيها تعرت أراضيها واختفت كافة سطوحها القديمة وتكونت سطوحها وسفوحها التى نعرفها الآن . ونظرا لشدة التعرية خلال هذه الفترة فقد اختفت السطوح القديمة اختفاء تاما فلم يبق منها الان شىء يذكر .

وعلى عكس ماتشير اليه دراسة الظواهر الجيومورفولوجية التى تحدثنا عنها فإن البقايا القليلة للحيوانات والنباتات التى وجدت فى رواسب هذا العصر تشير الى أن الأمطار لم تكن غزيرة للدرجة التى تعطيها لنا صورة التطور الجيومورفولوجى للاندسكيب مصر . صحيح أن بعض هذه الحيوانات يحتاج الى جو مطير للعيش مثل الخنزير البرى الذى يوجد الآن فى افريقيا الاستوائية ، ولكن معظمها لم يكن يحتاج الى امطار غزيرة للعيش . فقد كانت كلها من نوع الحيوانات القادرة على العيش فى المناطق الجافة ومن هذه وحيد القرن الأبيض وبعض أنواع الجاموس البرى وبعض أنواع الغزال والجمال. وكل هذه تعيش اليوم فى منطقة الساحل الافريقى التى لاتزيد كمية الأمطار فيها على ٤٠٠ ملليمتر فى العام .

٦- ٣- ٣ : نهرا آخر العصر الحجرى القديم المتوسط وأول العصر الحجرى القديم المتأخر الموسميان

شهد العصر الجليدى الأخير الذى غطت الثلاجات فيه أجزاء كبيرة من أوربا وآسيا عصر جفاف فى أفريقيا قلت فيه الأمطار كما شهد هذا العصر وصول نهرين من المرتفعات الأثيوبية إلى مصر أسميناهما - النيونيل ب والنيونيل ج - كان مصدر المياه الوحيد لهذين النهرين هو المرتفعات الأثيوبية أما منطقة البحيرات الاستوائية فقد شهدت عصرا قلت فيه الأمطار بدرجة كبيرة كما اجتاحت شمال السودان ومصر فترة جفاف شديد . وبتوقف وصول مياه الهضبة الاستوائية واعتماد النهر على مصدر واحد للمياه أصبح النهر موسميا لايصل مصر إلا خلال فصل الفيضان فقط . وقد حمل النهران معهما كميات هائلة من الطمى الذى رسباه على جانبى الوادى فى النوبة وجنوب مصر فى شكل مصاطب عالية مكونة من الطمى الذى تبادلت معه طبقات من الرمال التى سفتها الريح خلال عصر الجفاف الذى شهدته مصر خلال عمر النهرين . فقد كانت وديان مصر جافة تماما فلم يحمل أى منها رواسب ودياتية.

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وفى فترة الجفاف هذه خلت صحارى مصر من السكان الذين كانوا يرومونها وقت أن كانت ممطرة ، وهاجر منهم من استطاع إلى جانبى النيل . وفى هذا الصدد فقد اختلف عصر الجليد الأخير عن العصور الجليدية التى سبقته والتى رأينا فيها أن الأمطار كانت تصاحبها فتحول صحارى مصر إلى مروج يمكن للإنسان أن يعيش فيها وسنحاول فى الفصل الأخير من هذا الجزء من الكتاب (رقم ٨) أن نضع تفسيرا لهذه التقلبات الجوية التى صاحبت العصور الجليدية المختلفة على أرض مصر .

كان من آثار العصر الجليدى الأخير على منابع النيل الاستوائية هو قلة سقوط الأمطار عليها . وقد أثبتت الدراسات التى أجريت على بقايا النباتات القديمة التى وجدت فى رواسب ذلك العصر فى الهضبة الاستوائية أن أكثر النباتات انتشارا فيه كانت الحشائش بأنواعها ، فقد تقلصت غابات أفريقيا المطرية خلال فترة العصر الجليدى الأخير وربما اختفت تماما ولم تعد هذه الغابات إلى حالها الذى نعرفه الآن إلاّ ابتداء من ١٢,٥٠٠ سنة قبل الآن فقط بعد أن تراجع الجليد وعندما بدأت الأشجار تنتشرفى الهضبة الاستوائية على حساب الحشائش [٣٤] أما عن بحيرتى فكتوريا وألبرت فقد كانتا خلال العصر الجليدى الأخير مقفلتين ولم يتصلا بالنيل إلا بعد نهاية عصر الجليد كما كان إقليم السد فى هذا الوقت جافا تقريبا ، إذ تقلصت مياهه إلى عدد من البحيرات نصف المالحة والمتفرقة [٣٥] أما عن مجرى النيل الأبيض إلى الجنوب من الخرطوم فيبدو أنه كان مسدودا بعدد من كثبان الرمل التى ملأت مجراه ولم تجر فيه المياه إلاّ ابتداء من ١٢,٥٠٠ سنة عندما زادت الأمطار وانفتحت البحيرات الاستوائية حتى وصلت مياهها عبر إقليم السد الجاف بكميات كبيرة استطاعت أن تشق طريقها إلى الشمال . وفى الحقيقة فإن النيل الأبيض لم يكتتب بأى كمية من المياه للنهرين الموسميين اللذين وصلا إلى مصر خلال عصر الجليد الأخير- فلم يكن لهذين النهرين من مصدر للمياه إلاّ الـ ـتفعات الأثيوبية . وفى غير أوقات الفيضان كانت هذه الأنهار تجف كلية أو تتقلص كمية المياه فيها فتتحول الى برك متفرقة – ولعل أقرب نهر حديث يشابه هذين النهرين هو نهر عطبرة الحالى الذى يجرى هادرا وقت الفيضان ويكاد أن يجف تماما وقت التحاريق .

أما عن الأمطار فوق الهضبة الأثيوبية فيبدو أنها لم تنح منحى الهضبة الاستوائية – إذ يبدو أنها كانت مطيرة خلال فترات طويلة وقت العصر الجليدى الأخير . وقد أمكن معرفة هذه الفترات بدراسة تذبذب منسوب بعض بحيرات الهضبة الأثيوبية والذى كان يرتفع عندما تزيد الأمطار وينخفض عندما تقل . ولعل أحسن البيانات عن هذه التذبذبات هو الذى تم الحصول عليها من بحيرة آبى التى تقع فى حوض الأواش فى أخدود أثيوبيا (٣٦) ومنها يتضح أنه كانت هناك فترة مطيرة رفعت منسوب البحيرة بين سنة ٥٥,٠٠٠ وسنة ٣١,٠٠٠ قبل الآن (الفترة المسماة بفترة آبى٢) وفترة مطيرة أخرى بين سنة ٢٩,٠٠٠ وسنة ١٧,٠٠٠ قبل الآن (الفترة المسماة آبى٣) تلتها فترة قلت فيها الأمطار بين سنة ١٧,٠٠٠وسنة ١٠,٠٠٠ سنة قبل الآن ، ثم زادت الامطار بعد ذلك فى الفترة المسماة (آبى ٤) – وهذه البيانات تجعل من السهل ربط نهرى مصر بفترتى آبى ٢، ٣ المطيرتين ففيهما اندفعت الأنهار الأثيوبية إلى مصر .

وقد يكون من المفيد أن نلفت النظر هنا إلى أن عدم تزامن أمطار الهضبتين الاستوائية والأثيوبية الذى نلاحظه فى العصر الجليدى الأخير يسود الآن أيضا ففى العصر الحديث هناك سنوات طويلة تزيد فيها الأمطار على الهضبة الأثيوبية فى الوقت الذى تقل فيه على الهضبة الاستوائية كما أن هناك سنوات أخرى يحدث فيها العكس . وسنحاول فى الفصل الأخير من هذا الجزء (رقم ٨) شرح أنماط المناخ وتذبذباتها فى العصر الحديث فى كلتا الهضبتين اللتين كان لكل منهما مساره الخاص .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ولابد أن كمية المياه التى حملها كل من النهرين الموسميين كانت أقل من تصرف النيل الحديث ، كما لابد أن مجراهما كانا مضفرين ومليئين بالجزر والجسور ويبدو أنهما لم يجفا تماما فى موسم الفيضان . إذ تثبت بقايا فرس البحر والماشية التى وجدت بين نفايات المستوطنات التى سكنها الإنسان بجوار هذه الأنهار أنهما لم يخلوا تماما من المياه على مدار السنة [٣٧] .

وقد حمل النهران كميات كبيرة جدا من الطمى الذى كوماه فى جسور هائلة تظهر الآن على شكل مصاطب على جانبى النيل فى جنوب مصر . وقد أمكن تحديد عمر رواسب هذين النهرين باستخدام تأريخ الكربون الذى استخرج من نفايات مستوطنات الإنسان القديم الذى عاش حولهما . وفى وادى الكبانية إلى الشمال من أسوان منكشف هائل لطمى هذين النهرين به عدد من المستوطنات التى عاش فيها الإنسان القديم فيما قبل التاريخ . كما توجد منكشفات أخرى لهذا الطمى بالصعيد توجد على سطوحها عدد من المستوطنات الأخرى . وقد تم تأريخ الكربون الذى استخرج من هذه المستوطنات تأريخا مطلقا بواسطة طريقة الكربون المشع ، وبذا أمكن تأريخ أعمار هذين النهرين [٣٨] وتشير نتائج هذا التأريخ إلى أن النهر الموسمى القديم (النيونيل ب) ربما امتد فيما بين ٧٠,٠٠٠ و ٢٥,٠٠٠ سنة قبل الآن . والعمر الأقدم (٧٠,٠٠٠) هو عمر تقديرى ، ذلك لأن أقدم رواسب هذا النهر هى أقدم من أن تؤرخ باستخدام طريقة الكربون المشع - أما أحدث رواسب هذا النهر فى منطقة الكبانية فعمرها يقل قليلا عن ٣٠,٠٠٠ سنة قبل الآن [٣٩] على أن هناك إلى الشمال فى بلدة الشويخات (محافظة قنا) طمى آخر ربما كان أحدث رواسب هذا النهر قدر عمره ٢٤,٧٠٠ سنة قبل الآن ومن الجدير بالذكر أن نشير هنا إلى أن طمى الكبانية وطمى الشويخات يحتويان على مجموعتين مختلفتين من الأدوات الحجرية التى صنعها الانسان الذى عاش فوقهما إذ تحتوى طبقات طمى الكبانية على أدوات حجرية من آخر العصر الحجرى القديم المتوسط بينما يحتوى طمى الشويخات على أدوات حجرية تنتمى إلى العصر الحجرى القديم المتأخر [٤٠] .

وتقع رواسب النيونيل ب على ارتفاع ٣٠ مترا فوق منسوب النيل الحديث فى وادى حلفا ثم تقل ارتفاعا كلما اتجهنا إلى الشمال حتى تصل إلى ارتفاع ٦ أمتار عند الأقصر وتصبح مطابقة تقريبا لمنسوب النيل الحديث عند نجع حمادى [٤١] ولا توجد رواسب لهذا العصر إلى الشمال من ثنية قنا . وقد وجدت رواسب نهرية لها نفس عمر رواسب النيونيل ب تحت السطح فى بعض الآبار التى دقت فى شمال شرق الدلتا [٤٢] .

ويمتد عمر النهر الأحدث (النيونيل ج) لثمانية آلاف سنة تقريبا فيما بين سنة ٢٠,٠٠٠ و سنة ١٢,٠٠٠ قبل الآن ، وتحمل رواسب هذا النهر الكثير من بقايا الإنسان القديم التى تنتمى إلى آخر العصر الحجرى القديم المتأخر.

ولرواسب النيونيل ج امتداد جغرافى واسع فهى توجد على جانبى النهر حتى مدينة الفشن (على بعد ١٤٥ كيلومترا إلى الجنوب من القاهرة) كما أنها توجد بمصبات عدد كبير من الوديان التى تصب فى وادى حلفا وأبو سمبل وأسوان وكوم أمبو مما يدل على أن النهر كان عاليا ووفيرا . وتختفى رواسب النهر إلى الشمال من الفشن . وقد وجدت رواسب نهرية لها نفس عمر رواسب النيونيل ج فى بعض الآبار التى دقت فى شمال وشرق الدلتا تحت السطح وعلى أعماق غير كبيرة [٤٢] . ويصل ارتفاع رواسب نهر النيونيل ج إلى أقصى ارتفاع وصله النيل (باستثناء نهر دندرة) . فهى توجد على ارتفاع ٢١ مترا فوق منسوب النيل الحديث فى النوبة و١٢ مترا فى دراو وبين ثمانية إلى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ستة أمتار فى وادى النيل إلى الشمال .

كان تفسير وجود هذه الكميات الهائلة من الطمى صعبا فقبل أن يعرف رجيم هذين النهرين الذى سمح نظامه بحمل هذه الكميات الكبيرة وترسيبها كانت هناك صعوبة فى تصور الطريقة التى مكنت هذه الكميات الهائلة من الوصول الى مصر . كان هناك من ظن أن هذه الرواسب لا بد من أنها كانت مخزونة داخل بحيرة السد الكبيرة التى كانت تحتل منتصف السودان ثم انطلقت دفعة واحدة إلى أرض مصر [٤٣] . وكان هناك من ظن أن هذه الكمية الكبيرة لايمكن ان تنقل الا بنهر قوى وقادر [٤٤] كما كان هناك من اعتقد على العكس من ذلك ان وصول هذه الكميات كان نتيجة نهر خامل وحامل لرواسب كثيرة [٤٥] . وهناك الآن شبه اجماع على أن هذه الكمية لابد وأن حملتها انهار ذات فيضانات قوية ومتقطعة كانت تسير على مناطق عارية دون غطاء نباتى مما كان يسمح لها بالتقاط كمية كبيرة من الرواسب . ومن المؤكد أن كمية الطمى هذه قد جاءت من جبال إثيوبيا التى تعرضت خلال العصر الجليدى الأخير إلى مناخ قارس البرودة أنقص درجات الحرارة فيما بين أربعة وثمانى درجات مئوية وتسبب فى نشر الثلوج على قمم الجبال فانخفض منسوب خط الأشجار بما لا يقل عن ١,٠٠٠ متر وبذا تعرت قمم الجبال وسفوحها وتعرضت للتعرية [٤٦] . وقد ساعد هذا الحال على زيادة قدرة النهر على حمل الرواسب التى وصلت غزيرة إلى مصر.

ومن الأمور التى تحتاج إلى تفسير وجود رواسب نهرى النيونيل ب والنيونيل ج مكومة فى جنوب مصر على مناسيب أعلى من النهر الحديث ، هذا على الرغم من أنهما تكونا خلال عصر جليدى كان منسوب البحر فيه أقل من منسوبه الحالى بأكثر من مائة متر . وفى مثل هذه الأوقات كان من المنتظر أن يحفر النهر مجراه وأن يعمقه لكى يتجاوب مع منسوب البحر، هذا ولكن الذى حدث هو أن الرواسب تكونت على مناسيب عالية وأغلب الظن أن ذلك قد حدث نتيجة احتجاز الماء وراء عدد من الحواجز التى كانت تعترض النيل فى منطقتى النوبة وجنوب مصر وحتى ثنية قنا . وفى مسار النهر الحديث أماكن كثيرة ضيقة لابد وأنها كانت أكثر ضيقا فى الماضى مما كان يرفع منسوب المياه خلفها ومن هذه الأجزاء الضيقة جبل السلسلة والعقبة الصغيرة والعقبة الكبيرة الشكل (١ – ٢٠) . كان وجود هذه العقبات السبب فى إغراق سهل كوم أمبو ومصب وادى الكبانية الواسع مما جعلهما موقعين متميزين لسكنى الإنسان القديم . وباستثناء هذا الجزء الجنوبى من وادى النيل فإن هذين النيلين القديمين كانا يحفران مجراهما إلى الشمال لكى يتجاوبا مع سطح البحر المنخفض والذى وصل فى قمة العصر الجليدى إلى أكثر من مائة متر أقل من منسوبه الحالى .

٦- ٣- ٤ : النيل الحديث (النيونيل د)

وصل النيل الحديث إلى مصر فى الفترة التى تلت تراجع ثلاجات العصر الجليدى الأخير التى كانت قد وصلت أقصى تقدم لها حوالى ١٥,٠٠٠ قبل الآن عندما غطت أجزاء كبيرة من نصف الكرة الشمالى . وكان تراجع الجليد سريعا وبلغ أقصى معدلات تراجعه فى الفترة بين سنة ١٣,٥٠٠ و ١١,٥٠٠ قبل الآن عندما ارتفعت درجة الحرارة بمعدلات كبيرة حتى ليمكن القول أن الجليد قد تم تراجعه كلية تقريبا خلال ٣٥٠٠ سنة تقريبا من تاريخ اقصى تقدم له – وفى فترة الدفء هذه تأثرت منطقة منابع النيل فتراجع خط الجليد فى جبال أفريقيا العالية التى كانت تغطيها الثلاجات وخلا جبل رونزورى من الجليد حوالى عام ١٤,٧٥٠ قبل الآن ، وفى أعقاب هذا التراجع تزايد سقوط الأمطار على هضبة البحيرات الإستوائية وخاصة فى الفترة بين ١٢,٥٠٠ و ١٠,٠٠٠ سنة قبل الآن ثم بعد ذلك على الهضبة الأثيوبية ومنطقة الساحل فى الفترة بين ١٠,٠٠٠ و ٤,٥٠٠ سنة قبل الآن . ويعتقد أن ذلك يعود إلى أن

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

المناطق التى زادت فيها الأمطار بعد تراجع الثلوج مباشرة (الهضبة الإستوائية) كانت تلك التى تأتى أمطارها من الأطلنطى والتى كانت محكومة بتيارات هذا المحيط التى تأثرت بفترة البرودة القصيرة التى كسرت اتجاه الدفء العام بعد تراجع الجليد منذ ١١,٠٠٠ سنة قبل الآن [٤٧] .

وفى الفترة بين ١٢,٥٠٠ و ١٠,٠٠٠ سنة قبل الآن ارتفع منسوب جميع البحيرات الاستوائية التى تشغل الأخدود الأفريقى إلى أكثر من ١٠٠ متر فى الكثير منها فارتفع منسوب بحيرتى كيفو وتنجانيقا من منسوب بنقاص ٣٠٠متر خلال عصر الجليد إلى أكثر من ١٠٠ متر فوق منسوب البحيرتين الحديث [٤٨] – كما ارتفع منسوب بحيرتى فكتوريا وألبرت حتى فاضا ودخلت مياههما حوض النيل فى ذلك التاريخ فتساقطت المياه على شلالات كاباريجا (مرشيزون) التى أصبحت نشطة لأول مرة [٤٩] . وفى هذه الفترة تغيرت أنواع النبات على الهضبة الاستوائية فاختفت أنواع الحشائش التى سادت المنطقة وقت عصر الجليد وزادت الأشجار وعادت غابات أفريقيا الإستوائية إلى الإزدهار.

وقد أدت زيادة الأمطار على الهضبة الإستوائية حوالى سنة ١٢,٥٠٠ قبل الآن إلى زيادة فى كمية المياه التى حملها النيل إلى مصر فى ذلك الوقت . فقد دفعت المياه الدافقة التى أتت من هضبة البحيرات الرمال التى كانت تسد النيل الأبيض وأخذت تتدفق إلى مصر فى كميات رفعت منسوب النيل فى ذلك الزمان إلى إرتفاعات لم يصلها النيل عبر تاريخه الطويل إلاّ فى أوقات قليلة . وكانت الخمسمائة سنة الأولى من هذه الفترة (فيما بين ١٢,٥٠٠ إلى ١٢,٠٠٠ سنة قبل الآن) ذات فيضانات عالية جدا مما جعل العيش فى ظلها صعبا للإنسان [٥٠] . كما سنبين ذلك بالتفصيل فى الجزء الثالث من هذا الكتاب . وقد كانت فترة الفيضانات العالية هذه هى ختام نهر النيونيل ج الذى توقف بعد ذلك لبعض الوقت . . كما ساعدت هذه الفيضانات فى نحت وإزالة العقبات التى كانت تعترض النهر فى النوبة وجنوب مصر والتى كانت تعطل جريان المياه وترفع منسوب النهر إلى الخلف منها.

وفى خلال الألفى عام التى تلت ازالة هذه العقبات أى (بين ١٢,٠٠٠و ١٠,٠٠٠ سنة قبل الآن) بدأ النهر فى بناء تدرجيته الجديدة . ففى النوبة استمر النهر فى تعميق مجراه كما كان الحال منذ وصول النيونيل ب وكما ظل الحال بعد ذلك وحتى عصر المملكة الحديثة فى مصر القديمة عندما ثبت منحدر المجرى على منسوبه الذى بقى عليه حتى العصر الحديث كما تشهد بذلك المعابد والقلاع التى بنيت فى عصر المملكة الحديثة على مناسيب تقارب تلك التى كانت تسود النوبة قبل بناء السد العالى . وفى خلال هذه المدة الطويلة انخفض منسوب النيل حوالى ٣٠ مترا أو بمعدل متر واحد لكل ألفين من السنين . أما فى المنطقة فيما بين أسوان وقنا فيبدو أن النهر أخذ يعمق مجراه أيضا كما تشهد بذلك رواسب نهرى النيونيل ب ، ج المعلقة حول جانبى النهر أما فى المنطقة الى الشمال من قنا فإن الأمر غير واضح تماما فمن الممكن أن يكون النهر قد بدأ فى بناء مجراه بعد عصور النحر الطويلة السابقة لكى يستجيب إلى الارتفاع المستمر فى منسوب البحر فى الفترة التى أعقبت تراجع ثلوج العصر الجليدى الأخير . الاّ أن عملية البناء هذه لم ترفع النهر أبدا فوق منسوبه الحالى . وفى أقصى الشمال فإن الآبار المحفورة فى شمال الدلتا تشير الى أن النيل كان يبنى سريره أيضا ولو ان سمك عمود رواسب النهر فى هذه الفترة كان صغيرا جدا فى معظم الآبار التى دقت فى هذه المنطقة (٥١) ، ويبين (الشكل ١ – ٢١) مقطعا عرضيا نموذجيا للنهر فى الصعيد يظهر شكل تتابع الطبقات فى النيل الحديث .

وعندما حل عصر الهولوسين منذ ١٠,٠٠٠ سنة كان تأثير العوامل المناخية التى تسببت فى زيادة أمطار الهضبة الاستوائية قد وصل إلى أثيوبيا ومنطقة الساحل الأفريقى ثم امتد تأثير هذه العوامل إلى الشمال فتزحزحت جبهة الأمطار تدريجيا مع خطوط العرض حتى غطت شمال السودان وجنوب مصر . وتسمى هذه الفترة المطيرة التى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

أثرت على هذه المناطق بفترة الهولوسين (أو النبطة) المطيرة . وفى هذه الفترة ارتفع منسوب بحيرات أخدود شرق أفريقيا وبحيرة تشاد التى اتسعت اتساعا كبيرا كما فاضت بحيرة توركانا واتصلت بحوض نهر السوباط فوادى النيل حوالى سنة ٩٥٠٠ قبل الآن . وكان منسوب هذه البحيرة واطئا قبل هذا التاريخ ولأكثر من ٢٠,٠٠٠ سنة [٥٢] . وكان من تأثير هذه الفترة تغير شكل المناطق القاحلة فى شمال السودان والنوبة وجنوب مصر واجزاء كبيرة من الصحراء الكبرى وتحولها إلى مناطق غنية بالنبات جال فيها الحيوان وعاش فيها الانسان وترصعت أرضها بالكثير من البحيرات العارضة التى كانت تمتلىء وقت موسم الامطار ، وتشهد بقايا مستوطنات الانسان المنتشرة فى أماكن كثيرة فى قلب الصحراء خلال هذه الفترة المطيرة التى استمرت لأكثر من خمسة آلاف سنة (والتى كانت نهايتها حوالى سنة ٢٥٠٠ ق . م) بعمق التغيرات التى حدثت فى هذه المنطقة [٥٣] . وسنتكلم بشىء من التفصيل عن أحداث هذه الفترة وتأثيرها على تصرف نهر النيل فى الجزء الثانى من هذا الكتاب .

تسببت فترة الهولوسين المطيرة فى زيادة كمية المياه التى حملها النيل وفى اتساع حوضه وفى تعدد المصادر التى حصل منها على مياهه ولذلك فقد اختلف عن النهرين اللذين سبقاه واللذين كانا يحصلان على مياههما من المرتفعات الأثيوبية فقط فى أنه لم يكن موسميا بل كان ينساب على مدار السنة . وفى الحقيقة فإن مياه الهضبة الاستوائية لها دور هام فى هيدرولوجية النهر الحديث لأنها تضمن للنهر موردا للمياه وقت فصل التحاريق عندما يتوقف وصول المياه من مرتفعات أثيوبيا .

إن رجيم النيل الحديث هو نتاج فترة الهولوسين المطيرة التى سببت جريانه على مدار السنة وحملته كمية هائلة من الرواسب العالقة التى أخذت تترسب على جانبى الوادى إلى الشمال من أسوان لتكون أرض مصر الخصبة . أما فى النوبة فقد استمر النيل الحديث فى شق مجراه وتعميقه خلال معظم فترة النيل الحديث كما بينا . وتوجد أقدم رواسب النيل الحديث والمؤرخة ١٠,٦٠٠ سنة قبل الآن على ارتفاع ١٢ مترا فوق سطح النيل الحديث فى النوبة [٥٤] فى الوقت الذى توجد فيه رواسب عصر ماقبل الأسرات على ارتفاع تسعة امتار فقط ورواسب اول عصر الأسرات على ارتفاع خمسة امتار فقط وقد ثبت النيل فى منطقة النوبة على إرتفاعه الحديث (الذى كان عليه النهر الطبيعى قبل بناء السد العالى) منذ حوالى ٣,٠٠٠ سنة قبل الآن .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

اللاندسكيب الحديث لوادى النيل والدلتا والفيوم

٧ - ١ : تركيب وسمك الأرض الطمية لوادى النيل والدلتا .

تغطى سطح وادى النيل والدلتا رواسب من الطمى الذى حمله النهر الحديث ورسبه على جنبات الوادى والدلتا كل عام ولحوالى عشرة آلاف سنة مضت . وطمى النيل عند رسوبه طرى ولزج وقابل للتشكيل ولكن حجمه يقل ويصبح أرضا صلبة عندما يفقد ماءه . وتركيب التربة المصرية الحديثه معروف معرفة جيدة فهى موضوع دراسة اقسام بكاملها فى كليات الزراعة ووزارة الزراعة المصرية [٥٥] . ولايعرف بالضبط مقدار التغير الذى حدث فى تركيب التربة عبر العشرة آلاف سنة التى تكونت فيها . فعلى الرغم من أن مظهر التربة وملمسها يبدو واحدا لم يتغير عبر هذه الأعوام إلاّ أن الدراسة الدقيقة لابد وأن تظهر أن تغيرات أساسية لابد وأن تكون قد حدثت فى تركيب هذه التربة فى ماضى الزمان وخاصة خلال الفترات المطيرة التى عاصرت هذه الفترة عندما نشطت وديان مصر والنوبة وحملت إليها رواسب تختلف عن تلك التى تكونها الآن والتى تأتى فى معظمها من الهضبة الاثيوبية (٨٢٪ من النيل الازرق و ١٤ ٪ من العطبرة) . وفى أقلها من هضبة البحيرات الاستوائية (٤٪) . وفى الماضى وخاصة خلال فترة الهولوسين المطيرة كانت هناك مصادر اخرى دخلت فى تركيبة الطمى الذى وصل إلى مصر . إن الدراسة المتأنية والدقيقة لرواسب النيل الحديث عبر تاريخه ستعطينا فكرة طيبة عن تقلبات المطر التى صاحبت فترة الهولوسين المطيرة . وهناك الآن أدلة قاطعة على أن بعض وديان مصر كانت نشطة خلال هذه الفترة . وقد تم تحديد عمر أحد رواسب هذه الوديان من نجع البوص بوادى قنا والتى أرجع عمرها إلى سنة ٩,٥٠٠ قبل الآن . وقد صدر مؤخرا بحثان فيهما تحليل عن التركيب المعدنى لعمود رواسب النيل الحديث فى ثلاثة آبار دقت فى شمال شرق الدلتا [٥٦] . وقد أوضح البحثان ماذهبنا إليه من أن رواسب النيل فى الفترة بين سنة ٧,٠٠٠ وسنة ٤,٠٠٠ قبل الآن كانت مختلفة فى تركيبها المعدنى عن الرواسب الحديثة . ولم يعز المؤلفون هذا التغير إلى ماكتتبته وديان مصر ، ولكنهم أرجعوه إلى زيادة أمطار المرتفعات الاثيوبية مما سبب فى تكثيف الغطاء النباتى عليها وبالتالى قلة الرواسب التى جاءت منها - ومثل هذا التفسير يحتاج الى خيال أكثر مما تعطيه الأدلة التى بين أيدينا - وكاتب هذه السطور يعزو التغيير الى ماكتتبته وديان مصر .

وقد استخدم التحليل المعدنى لرواسب النيل القديمة لمعرفة منابع هذه الأنهار التى سبقت النيل الحديث . وقد أثبت التحليل المعدنى لرواسب كل من الروافد الثلاثة الأساسية التى تحمل الرواسب إلى مصر فى الوقت الحاضر أنها تختلف عن بعضها البعض فى تركيبها المعدنى . وهناك أربع مجموعات من المعادن الثقيلة تدخل فى تركيب رواسب هذه الراوفد بنسب مختلفة كما يوضح ذلك الجدول التالى [٥٧] .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

نسبة بعض المعادن الثقيلة فى رواسب النيل الحديث

	المعادن المعتمة	الأمفيبول	البيروكسين	الابيدوت
النيل الأبيض	٢٦	١٥	١	٢١
النيل الأزرق	١٥	٥٦	١٥	١١
العطبرة	١٣	٧	٧٥	١
العطبرة + الأزرق	١٤	٣١	٤٥	٦
النيل الأساسى (شمال العطبرة)	٢٨	٣٢	٣٠	٦

وقد حاول عدد من الباحثين استخدام هذه الاختلافات فى التركيب المعدنى لرواسب مختلف روافد النيل الحديث فى تحديد تاريخ وصولها الى مصر وذلك بدراسة التركيب المعدنى لرواسب النيل القديمة . فظهور مجموعة المعادن المميزة لأحد الروافد فيها يدل على أن هذا الرافد قد وصل الى مصر فى وقت تكوينها . وتكتنف استخدام هذه الطريقة صعوبات جمة ، ذلك لأن توزيع المعادن الثقيلة فى الرواسب النيلية تحكمه عوامل بيئية كثيرة غير معروفة على وجه التحديد ، والمعروف منها صعب التفسير . كما أن النيل فى تاريخه السابق كانت تأتيه رواسب من مصادر أخرى غير تلك التى يحصل منها على رواسبه فى الوقت الحديث . ولذا فقد يكون من الجائز أن يكون اختلاف نسب المعادن فى الرواسب القديمة للنهر راجعا إلى وصول رافدجديد تماما ، لا إلى تغيير فى روافد النيل الحالية . ومن الوجهة العملية فإن للتحليل المعدنى فائدة محدودة . وقد استخدمه كاتب هذه السطور لمعرفة أول الأنهار ذات الأصول الأفريقية التى وصلت الى مصر فقد اختلفت رواسب نهر ماقبل النيل عن رواسب الأنهار التى سبقتها وتشابهت الى حد كبير مع رواسب الروافد التى كانت تأتى من جنوب الصحراء الكبرى .

ولعل أكثر الأبحاث شمولا فى ميدان التحليل العدنى هى تلك التى تمت على سلسلة من رواسب النيلين القديمين الموسميين (النيونيل ب والنيونيل . ج) والتى جمعت من وادى الكبانية إلى الشمال من أسوان والمعروفة العلاقة والعمر . وقد ظهر من هذه الدراسة أن كل رواسب النهر مهما اختلفت بيئة تكوينها متشابهة فى تكوينها المعدنى . يتساوى فى ذلك الرواسب التى تكونت فوق الضفاف أو فى سهل الفيضان أو تأثرت بسفى الرمال الذى كان يصل سهل الفيضان بفعل الريح . فجميعها كانت ذات تركيب معدنى متقارب وتشبه تلك التى تأتى من النيل الأزرق فى الوقت الحاضر [٥٨] .

وقد يكون من المفيد أن نبين هنا أن التحليل المعدنى لسلسلة أخرى من رواسب النيل والتى جاءت من ثلاثة آبار دقت فى شمال شرق الدلتا ولها نفس عمر الرواسب السابقة أعطى تركيبا معدنيا مختلفا ، فقد زادت فيها نسبة

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

معادن الأمفيبول زيادة كبيرة . وقد يعود ذلك الى أن رواسب النهر فى الدلتا قد تأثرت بما حملته من رواسب نحرتها من قاع النهر الى الشمال من ثنية قنا – وقد سبق أن ذكرنا أن النهر خلال عصر النيونيل . ب والنيونيل ج كان يحفر مجراه فى شمال مصر (٥٩) .

ويختلف سمك عمود رواسب النيل الحديث من مكان الى مكان . ويبدو من دراسة مختلف آبار المياه التى دقت فى وادى النيل والدلتا أن متوسط سمك طمى النيل الحديث يتراوح بين سبعة أمتار فى المنطقة بين أسوان وقنا وبين خمسة عشر إلى عشرين مترا فى شمال الدلتا وهناك تقارير تذكر سمكا أكبر من تلك المتوسطات فى مناطق كثيرة وعلى الأخص فى الجزء الشمالى الشرقى للدلتا . وعلى العموم فإنه يمكن القول أن متوسط سمك الرواسب فى الصعيد هو حوالى تسعة أمتار وفى الدلتا هو حوالى أحد عشـر مترا .

ويذكر الباحث ستانلى وجود سمك كبير لرواسب النيل الحديث فى الآبار المحفورة ببحيرة المنزلة قد يزيد عن الخمسين مترا فى بعض الآبار (٦٠) وقد استنتج الباحث من وجود هذا السمك الكبير فى منطقة شمال الدلتا أن هذه المنطقة لابد وأن تمثل منطقة هبوط مستمر . وعمر أقدم رواسب النيل الحديث والتى تقع الآن على منسوب خمسين مترا تحت سطح البحر هو حوالى ٧,٥٠٠ سنة وقد أمكن تحديد عمر هذه الطبقة باستخدام طريقة الكربون المشع على مواد حاملة للكربون استخرجت من هذه الطبقة . ولما كانت هذه الطبقة قد تكونت على منسوب قريب من سطح البحر لوجود رواسب تتكون بين خطى المد والجزر فيها ، فإن وجودها على منسوبها الحالى الذى يقع تحت منسوب سطح البحر وقت تكونها منذ ٧,٥٠٠ سنة دليل على أنها هبطت منذ وقت تكونها بمقدار الفرق بين منسوبها الحالى ومنسوب سطح البحر وقت تكونها (والذى كان يقف على منسوب ٢٦ مترا تحت البحر الحديث طبقا لواحد من تقديرات منسوب البحر التى قبلها الباحث فى بحثه المنشور سنة ١٩٨٨) ومعنى ذلك أن المنطقة لابد وأن تكون قد هبطت بمقدار ٢٤ مترا منذ تكونها أى أنها هبطت بمعدل ٣ الى ٤ ملليمترات كل عام ، وهو أمر يدعو الى اشد الانزعاج لان هذا الهبوط سيؤدى إذا استمر الى غزو البحر الابيض المتوسط لمناطق واسعة من أرض الدلتا فى منتصف القـرن الواحد والعشرين بل والى موتها كما جاء فى عنوان مقال مثير ظهر بمجلة Science الشهيرة فى سنة ١٩٩٠. ويختلف مؤلف هذا الكتاب مع الباحث فيما وصل إليه من نتائج بنيت على فرضيات قابلة للجدل . فالعلماء يختلفون فى تقدير منسوب البحر فى ماضى الزمان . فعلى الرغم من اتفاقهم على أن منسوب البحر قد ارتفع بحوالى مائة متر منذ أن بدأت ثلوج العصر الجليدى الأخير فى الذوبان منذ حوالى ١٨,٠٠٠ سنة إلا أنهم يختلفون فى معدلات سرعة هذا الارتفاع خلال فترات هذا الزمان الطويل وفى منسوب البحر فى أية لحظة فيه . وقد حسب الباحث نفسه منسوب البحر فى سنة ٧٥٠٠ قبل الآن على أنه ٢٦ مترا تحت سطح البحر فى بحثه المنشور فى سنة ١٩٨٨ وعلى أنه ١٣ مترا تحت سطح البحر فقط فى بحثه المنشور سنة ١٩٩٠ – ولو قبلنا منطق الباحث بأن الرواسب الموجودة الآن تحت منسوب البحر القديم كانت نتيجة هبوط قاع الدلتا فإنه سيكون علينا أن نقبل أن الرواسب الموجودة فوق هذا المنسوب هى نتيجة ارتفاعها فى عملية رفع مضادة وهو أمر مستبعد . وبالإضافة الى ذلك فإن هناك من الأدلة مايقطع بأن الدلتا كانت قرابة حالهاالذى نراه الآن منذ أقدم العصور . فقد كانت حتى أطرافها الشمالية مسكونة منذ عصر ما قبل الأسرات بل وهناك مستعمرة تعود إلى هذا التاريخ فى إحدى الجزر الشمالية ببحيرة المنزلة . ولا يمكن

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

أن تكون الدلتا قد هبطت بمعدلات كبيرة منذ ذلك التاريخ . وسنعود لبحث هذا الموضوع فى الفقرة ٧-٣ من هذا الجزء .

وتختلف كمية الطمى التى يحملها النهر والتى يرسبها فى سهله الفيضى وفى دلتاه بين الوقت والآخر فهى تزيد عندما يقل تصرف النهر وفى وقت ارتفاع سطح البحر وتقل عندما تزيد كمية المياه التى يحملها النهر وفى وقت انخفاض سطح البحر . والمكان الوحيد الذى تم فيه قياس معدلات ترسيب الطمى على مدى زمان طويل نسبيا هو بئر مقياس الروضة والتى سجلها پوپر Popper فى كتابه عن مقياس الروضة الذى صدر عن جامعة كاليفورنيا سنة ١٩٥١ (انظر أيضا الشكل ٢ - ٢٧) .

فقد وجد أن معدلات تراكم الطمى ببئر المقياس قد تغيرت مع الزمان فكانت فى حدود ثمانية سنتيمترات فى كل قرن فيما بين سنة ٦٤١ وسنة ١٣٣٠ ميلادية وفى حدود ٦٥ سنتيمترا فى كل قرن فيما بين سنة ١٣٣٠ وسنة ١٦٣٠ ميلادية و ١١,٧ سنتيمتر فى كل قرن بين سنة ١٣٦٠ وسنة ١٨٤١ ميلادية وحوالى ٦٨ سنتيمتراً فى القرن التاسع عشر ، وفى تقديرى أن اختلاف هذه المعدلات عبر السنوات يمكن أن يعزى بدرجة أساسية إلى تقلبات منسوب البحر فقد كانت المعدلات تزيد وقت أن يرتفع وتقل وقت أن ينخفض ومعدلات الترسيب فى الفترتين ١٣٣٠ - ١٦٣٠ و ١٦٣٠ - ١٨٤١ يمكن أن تكون قد تأثرت بتقلبات سطح البحر العالمى التى حدثت خلال العصر الدافىء الذى وقع بين سنة ١١٠٠ وسنة ١٣٠٠ ميلادية ، وفيه أمكن للفايكنج أن يعمروا أجزاء من شمال أوروبا وجرينلاند وأن يستقروا فيها . فقد كانت تنعم بدفء فى ذلك الوقت وخلال عصر الجليد الصغير الذى حدث بين سنة ١٦٠٠ وسنة ١٨٥٠ ميلادية وفيه عم الصقيع أجزاء كبيرة من أوروبا وتقلصت المساحات القابلة للزراعة فى سفوح جبال الألب عندما امتد الجليد فوقها . وقد أثرت هاتان الفترتان على منسوب البحر وعلى كمية الطمى التى حملها النيل ، وإن كان تأثير هذه التقلبات المناخية لم يظهر فى النيل الا بعد مائتى سنة من حدوثها - وعندما ينخفض منسوب سطح البحر ينحر النهر مجراه وتصبح معدلات ترسيب الطمى صغيرة وتكون على عكس ذلك عندما يرتفع منسوب سطح البحر .

وقد أصبح من غير الممكن معرفة معدل تراكم طمى النيل فى أراضى مصر بعد بناء مشروعات الرى الكبرى فقد أعاقت سدودها ثم أوقفت وصول الطمى الى مصر . على أنه فى عشرينيات القرن العشرين أمكن حساب معدل تراكم الطمى في السنة فوق أراضى صعيد مصر التى كانت فى ذلك التاريخ تحت نظام رى الحياض حين كان يسمح لماء الفيضان باغراقها . وقد حسبت الكمية التى دخلت حياض الصعيد بطرح كمية الطمى المارة بالقاهرة من تلك التى كانت قد مرت من أسوان فى نفس السنة [٦١] وقد وجد أن ٥٨ مليون طن قد وصلت الى القاهرة من أصل ١١٠ ملايين طن من الطمى الذى حمله النيل عند اسوان بما يعنى أن ٥٢ مليون طن من الطمى قد ترسبت فى حياض الصعيد . وهذه الكمية تجعل معدل تراكم الطمى فى حياض الصعيد هو ١٠,٣ مم فى العام أو حوالى ١٠,٣سم فى القرن . ولاتوجد قياسات مماثلة لتحديد معدل تراكم الطمى فى الدلتا ذلك لأن أراضى الدلتا تحولت إلى الرى المستديم فى أوائل القرن التاسع عشر قبل تأسيس أجهزة البحث العلمى المكلفة بالقيام برصد النيل . وقد قل معدل ترسيب الطمى فى أراضى الصعيد المروية ريا مستديما عما كان عليه الحال عندما كانت هذه الأراضى تحت نظام

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الرى المستديم فإنه يمكن القول بأن معدل الترسيب فى الدلتا الطبيعية عندما كانت تغرق وقت الفيضان كان اقل من الصعيد بحوالى ٥٠٪ . وبهذا الحساب تكون كمية الطمى التى كانت تصل الى البحر كل سنة قبل انشاءات الرى الكبرى هى حوالى ٢٢ مليون طن فى السنة فى المتوسط فقط . ولاعجب لذلك ان كان سمك رواسب النيل الحديثة فى الآبار التى دقت فى السهل الساحلى للدلتا صغيرا جدا [٦٢] . حقا لقد اكتتبت رواسب النيل الحديث اقل القليل فى تقدم الدلتا بداخل البحر كما سيجيىء تفصيل ذلك فيما بعد (انظر الفقرة ٧ - ٣ من هذا الجزء) .

ومن الطرق التى استخدمت لحساب معدل تراكم الطمى على أراضى مصر تلك التى يتم فيها قياس سمك الطمى الذى تجمع حول المبانى القديمة والأثرية بعد إنشائها وقسمة ذلك السمك على عدد سنوات عمر المبنى. ويقع معبدا إسنا وإدفو اللذان بنيا منذ ٢٠٠٠ سنة تقريبا أسفل منسوب المدينتين الحديثتين بحوالى أربعة أمتار مما يعطى معدل تراكم قدره ٢٠سنتيمترا لكل مائة سنة .

وقد حسب فانثر باشا [٦٣] معدل تراكم الطمى فى منطقة الأقصر بقياس كمية الطمى التى تجمعت حول معبد الكرنك الذى يقع الآن أسفل منسوب المدينة الحديثة بحوالى ثلاثة أمتار- ولما كان المعبد قد بنى على إرتفاع مترين ونصف المتر فوق سهل فيضان النيل وقت بنائه فى الدولة المتوسطة فإن أرض المدينة لابد وأن تكون قد علت بإضافة الطمى عليها بحوالى ٥.٥ متر في ٣٩٠٠ سنة أى بمعدل ١٤.٣ سنتيمتر فى كل قرن (وسيأتى تفصيل ذلك فى الجزء الثانى من الكتاب - انظر أيضا الشكل ٢ - ٢٣) .

وقد وجدت مسلتا هليوبوليس اللتان أقامهما الملك سنوسرت الأول (سيزوستريس) حوالى سنة ١٩٥٠ ق.م . مدفونتين تحت عمود من طمى النيل بلغ سمكه ٣٧٢ سنتيمترا . كما وجد تمثال رمسيس الثانى الذى أقيم فى سنة ١٢٦٠ ق.م .(وقد نقل هذا التمثال من مكانه بمدينة منف الى ميدان رمسيس بالقاهرة فى خمسينيات القرن العشرين) مدفونا تحت طبقة من طمى النيل بلغ سمكها ٣٣٥ سنتيمترا . ومن المنطقى أن نفترض أن تراكم الطمى حول المسلتين والتمثال حدث بعد أن هجر موقعهما ، فلابد أنهما كانا موضوع العناية والاهتمام والنظافة المستمرة وقت استخدامها . وفى تقديرى أن المكانين هجرا فى القرن الأول الميلادى . وإذا كان الأمر كذلك فإن معدل تراكم الطمى فى المكانين يكون قريبا من المعدل الذى حسبه فانثر باشا لمنطقة الأقصر .

وتشير البيانات المتاحة إلى أن معدل ترسيب الطمى كان صغيرا جدا فى الفترة المبكرة من تاريخ النيل الحديث والتى كان فيها منسوب سطح البحر أقل من منسوبه الحالى فلم يزد معدل تراكم الطمى فى هذه الفترة على ٥٠ سنتيمترا فى كل ألف سنة . فقد كان معظم الطمى يذهب الى البحر الذى كان منحسرا عن أرض مصر بحوالى ٢٠ كيلو مترا إلى الشمال . وفى تقديرى أن سمك الرواسب التى تراكمت فى وادى النيل ودلتاه خلال السبعة آلاف سنة الأولى من تاريخ النيل الحديث والتى امتدت حتى قرابة القرن الأول الميلادى عندما ارتفع منسوب البحر عن منسوبه الحالى ولأول مرة كان فى حدود ٣.٥ متر فقط . أما باقى عمود الرواسب الموجود الآن فى وادى النيل وهو فى حدود ٥ أمتار كما سبق القول فقد ترسب خلال الألفى سنة الماضية وعلى الأخص فى فترات ارتفاع سطح البحر (القرون الست الأولى بعد الميلاد والسنوات بين سنة ١٣٣٠ و ١٦٣٠ وكذلك بين ١٨٤٠ و ١٨٩٠ ميلادية) عندما ارتفع معدل الترسيب وعلا منسوب الأراضى . وفى السنوات الستمائه الأولى من الميلاد ارتفع منسوب البحر وأغرق شمال الدلتا وأحدث أضرارا كبيرة حسب أقوال المؤرخين [٦٤] أما الفترة بين سنة ١٣٣٠ و سنة ١٦٣٠ فقد ارتفع منسوب البحر إلى اكثر من المتر بينما لم يرتفع لأكثر من ٣٠ سنتيمترا بعد عام ١٨٤٠ . ويقدر متوسط معدل

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

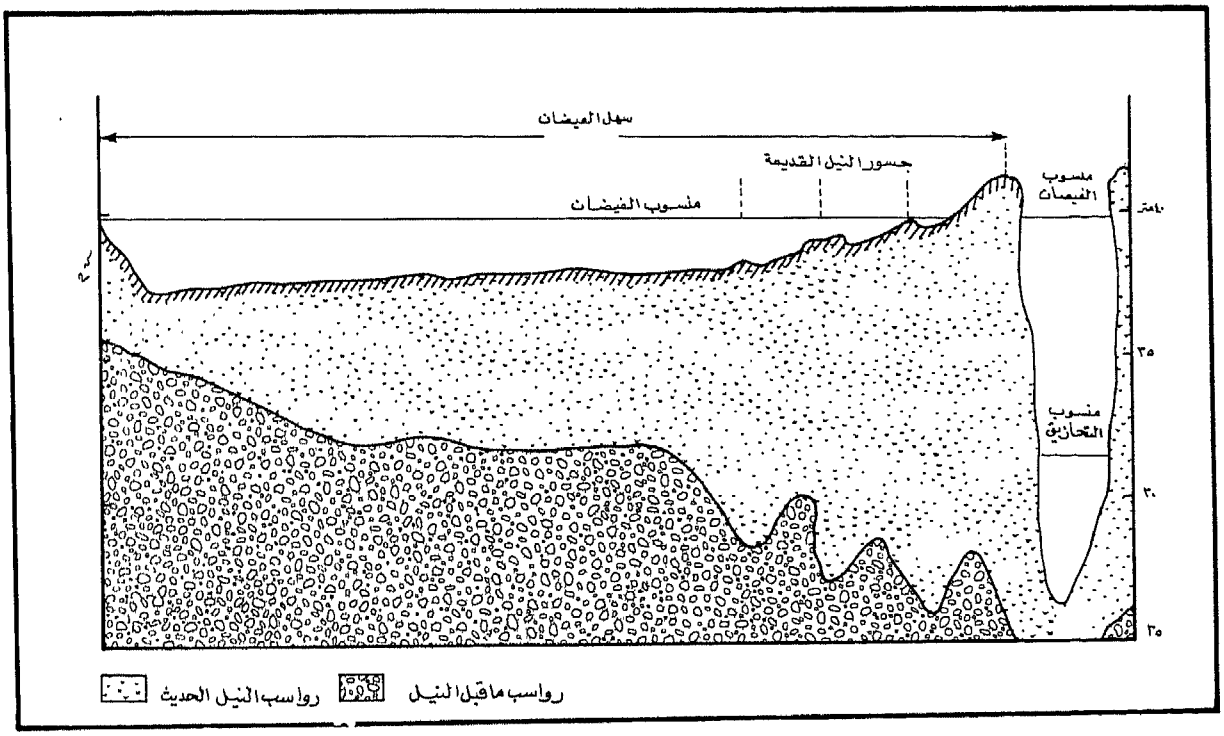
إرتفاع الأراضى لكل الفترة بحوالى ٢٦ سم فى كل مائة سنة بينما يقدر معدل هذا الإرتفاع خلال فترات إرتفاع سطح البحر بحوالى ٣٦ سم فى كل مائة سنة .

٧- ٢: سهل فيضان وادى النيل

يتكون سهل فيضان وادى النيل إلى الشمال من أسوان من رواسب الطمى التى رسبها النيل خلال فيضاناته المتتالية وعندما كانت مياه النيل ترتفع فإنها كانت تفيض وتغطى السهل حول النهر.

وفى هذه الأثناء فإن الجزء الخشن من الرواسب التى يحملها الماء كان يسقط أولا ويترسب على جانبى النهر مباشرة أما الجزء الرفيع فكان يبقى عالقا فى الماء ثم يترسب فى سهل النهر بعيدا عن جانبى النهر.

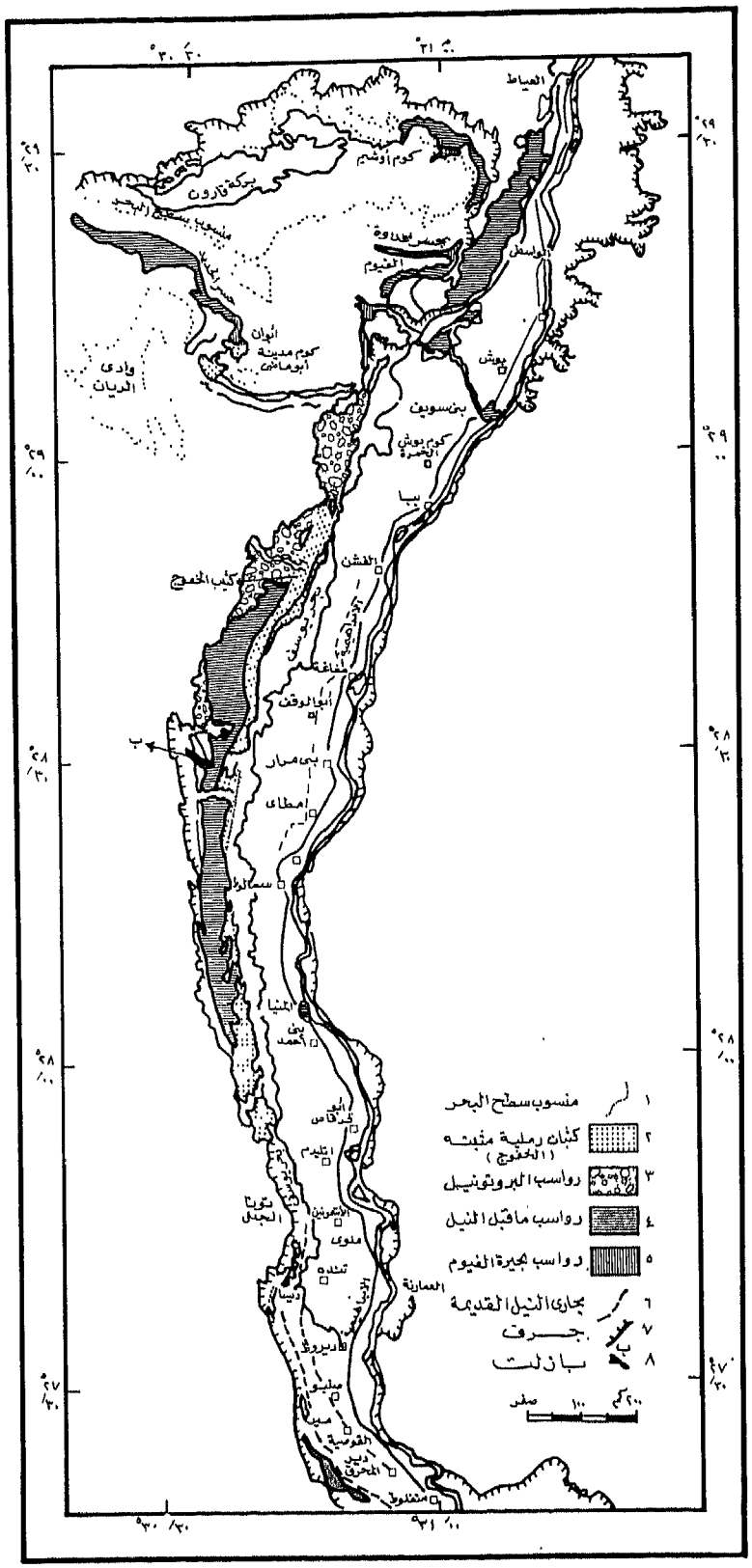
وقد تسببت هذه العملية المتكررة فى بناء جانبى النهر وارتفاعهما بمعدل يزيد كثيرا على معدل ارتفاع سهل النهر ومن ثم تحويلهما إلى ضفتين عاليتين تحددان مجرى النهر عند انكماشه . وتحدد هـذه الضفاف سهل



١ ٢٢ : مقطع عرضى للنيل بصعيد مصر .

الفيضان من ناحية النهر الذى عادة ما يمثل حوضا منخفضا تحدده من الناحية الأخرى الصحراء(الشكل ١-٢٢) . ولا تقتصر هذه الظاهرةعلى مجرى النهر الأساسى بل تمتد أيضا إلى أفرعه ، ومن هنا جاء وصف الدلتا الشهيربأنها كورقة الشجر التى تشكل فروعها عروق هذه الورقة التى عادة ماتكون بارزة عما حولها.

وبعد نهاية الفيضان وانخفاض الماء فإن ضفاف النهر كانت أولى المناطق التى ينحسر عنها الماء فتبقى عالية وجافة فى الوقت الذى كان فيه سهل فيضان النهر مغمورا ولوقت طويل . أما أوطى أماكن السهل فقد كانت تبقى رطبة ومغطاة بالأحراش على مدى العام . ولذلك فإن منسوب المياه الجوفية تحتها وفى الأحواض عامة يكون ضحلا فى الوقت الذى يكون فيه عميقا تحت الضفاف .



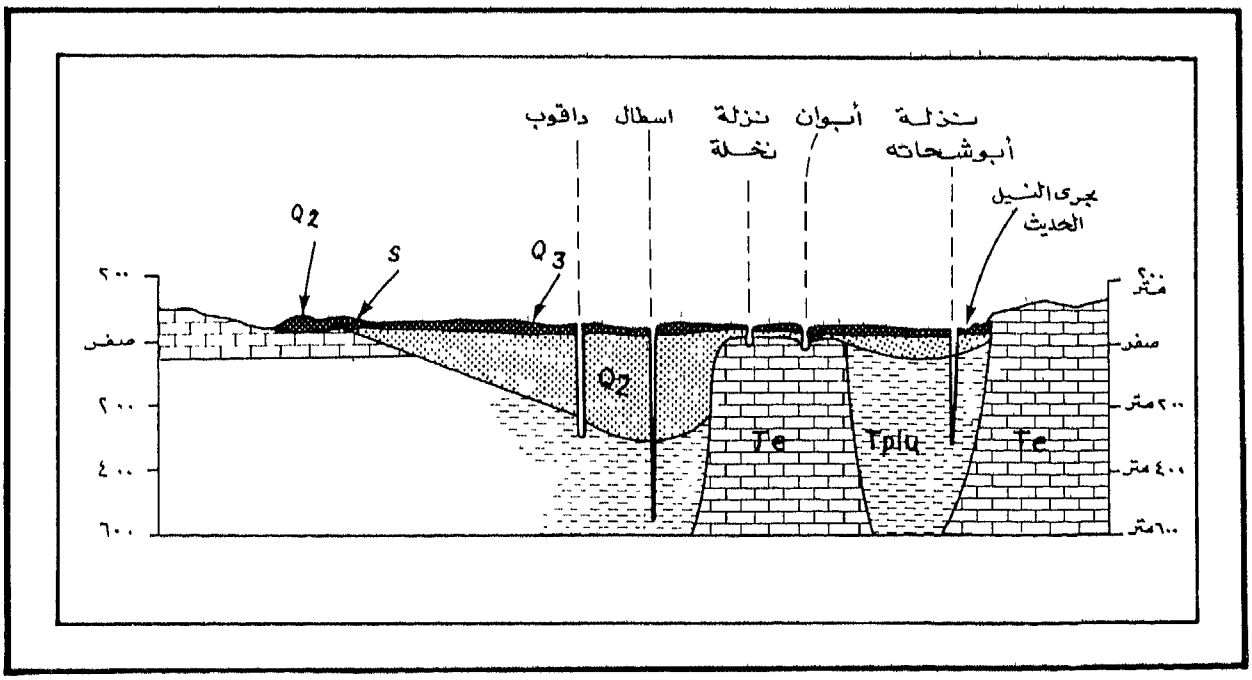
١ – ٢٣ : النيل فى مصر الوسطى موضحا عليه المجارى القديمة للنهر . (٦)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

تسببت عملية بناء ضفتى النهر وسريره بمعدلات سريعة إلى إرتفاعهما عن منسوب حوض النهر وعندما كانت المياه تأتى باندفاع شديد بين الحين والآخر فإن النهر كثيرا ماكان يقطع جسره ويتخذ مجرى جـديدا بحوض النهر فيتحول بذلك جزء من الحوض إلى جزيرة . كان النهر لذلك فى حركة دائمة يتخذ مجار جديدة ويهجر أخرى بعد أن يطميها ويترك خلفه ضفافا ويقتطع من الحوض جزءا ثم ينعزل عنها تاركا وراءه بحيرات منعزلة .

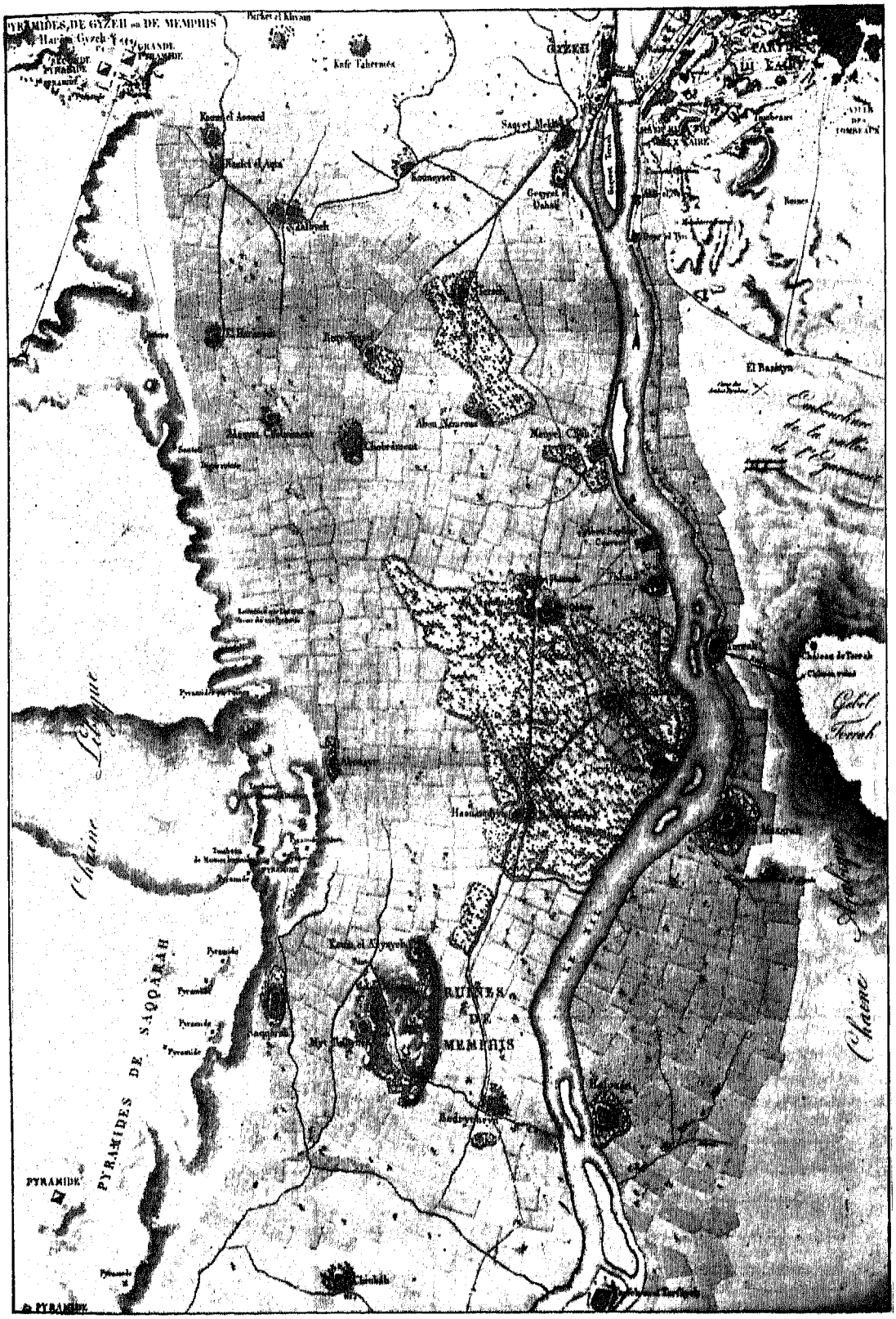
ومنذ مجيء النيل الحديث أصبح سهل النهر مكونا من أحواض وضفاف . ونادرا ما كانت ضفاف النهر تغرق تحت الماء ، ولذلك فقد كانت دائما مكانا مناسبا لسكنى الإنسان منذ أقدم العصور . ويكاد يكون من المؤكد أن معظم قرى ومدن مصر كانت مبنية أصلا على هذه الضفاف التى دكت وزاد ارتفاعها من بقايا ومخلفات الإنسان على مدى آلاف السنين التى عاشها عليها . وتشكل ضفتا النيل الحديث حاجزا يحمى حوض النهر . وفى العادة تكون الضفة أعلى من الحوض بين المتر والثلاثة أمتار ، وقد عمل الإنسان على طول تاريخه على حماية هذه الضفة وتقويتها لاحتواء النهر .

وعلى الرغم من هذه الجهود فإن شكل النهر والحوض قد تغير تغيرا كبيرا على طول التاريخ المعروف . فقد قل تعرج النهر مع الزمان ومع نقص كمية المياه التى حملها النهر [٦٥] . كذلك فقد تحول مجرى النهر وتزحزح لمسافات قد تزيد على الكيلومترين والكثير من قرى الصعيد التى تقع الآن بعيدة عن النهر كانت أصلا مبنية على ضفة النهر التى كان يمر بجوارها عندما سكنت . فقد كان المحور الأساسى لمجرى النهر بين أخميم والقاهرة فى زمن الفراعنة يقع إلى الغرب من مجراه الحالى . فقد كان النيل فى ذلك الوقت يسير بحزاء القوصية والأشمونين والقيس والبدرشين وكلها مدن قديمة بنيت أصلا على مجرى النيل وكانت البلدتان الأخيرتان قائمتين على النهر حتى وقت البطالمة (الشكل١ – ٢٣) . ومنذ ذلك التاريخ تزحزح مجرى النهر إلى الشرق ففى عصر البطالمة أصبح محور النيل مارا بغرب إخميم والمراغة وطهطا وطما (الشكل ١ – ٢٣) .



١ – ٢٤ : مقطع عرضى للنيل عند المنيا يظهر فيه ظهر الحجر الجيرى الذى كان يفصل بين فرعى النيل – Tc : حجر جيرى من عصر الايوسين Tplu : رواسب الباليونيل Q_2 : رواسب ما قبل النيل Q_3 . رواسب النيل الحديث S : كثيب رمل حديث.

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



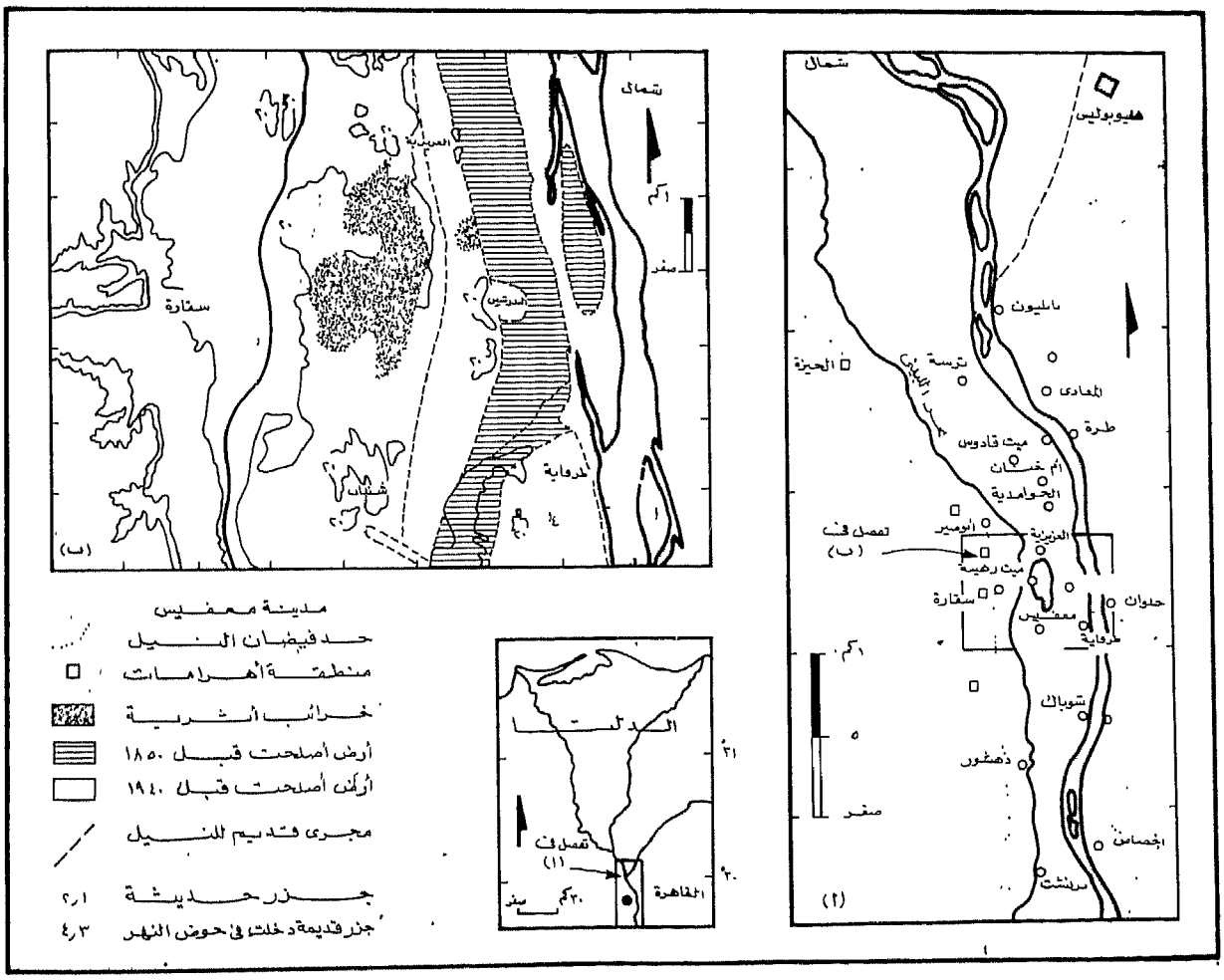
١ – ٢٥ : خارطة منطقة الجيزة كما وضعتها الحملة الفرنسية (من كتاب وصف مصر) – لاحظ الأكوام العالية التى كانت تقع عليها المدن والتى كانت تقف كالجزر عندما يفيض النيل وكل المدن كانت على جسور قديمة للنيل – لاحظ مناطق النخيل عند الحوامدية وترسة ومنية شيحة .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ومن المرجح أن ترعة الإبراهيمية التى أعيد حفرها فى منتصف القرن التاسع عشر كانت فرعا أساسيا للنيل فى ذلك العصر أما بحر يوسف ، ذلك الفرع المتعرج غرب النيل والذى يخرج (منذ سنة ١٨٧٠) من ترعة الإبراهيمية عند ديروط فقد كان فى سابق الزمان فرعا طبيعيا وأساسيا للنهر، إذ كان النيل عند نشأته يتفرع عند أسيوط إلى فرعين أساسيين . فقد كان مجرى النهر فى ذلك الزمان البعيد منقسما بظهر من الحجر الجيرى إلى فرعين (الشكل ١ - ٢٤) . أما الفرع الغربى الذى يمثله اليوم بحر يوسف فقد أصبح ثانويا منذ وقت طويل بعد أن بدأ يطمى، وقد تزحزح مجرى بحر يوسف خلال العصر الحديث ناحية الشرق أما فى وقت الفراعنة فقد كان بحر يوسف يطل على بلاد الدير المحرق ومير ودشلوط وتونا الجبل(الشكل ١-٢٣) وكلها بلاد بعيدة عن بحر يوسف اليوم.

وفى منطقة منف أثبتت الحفائر الحديثة أن النيل قد غير مجراه من الغرب إلى الشرق تاركا وراءه جزرا متعددة . و (الشكل ١ - ٢٥) هو خارطة لمنطقة منف كما بدت فى أوائل القرن التاسع عشر أعدها علماء الحملة الفرنسية وفيها يظهر عدد من التلال التى تمثل مواقع القرى القديمةالتى بنيت حول مجارى النهر القديمة التى درسها جفرى [٦٦] . ورفعها على الخريطة (الشكل ١ - ٢٦) .

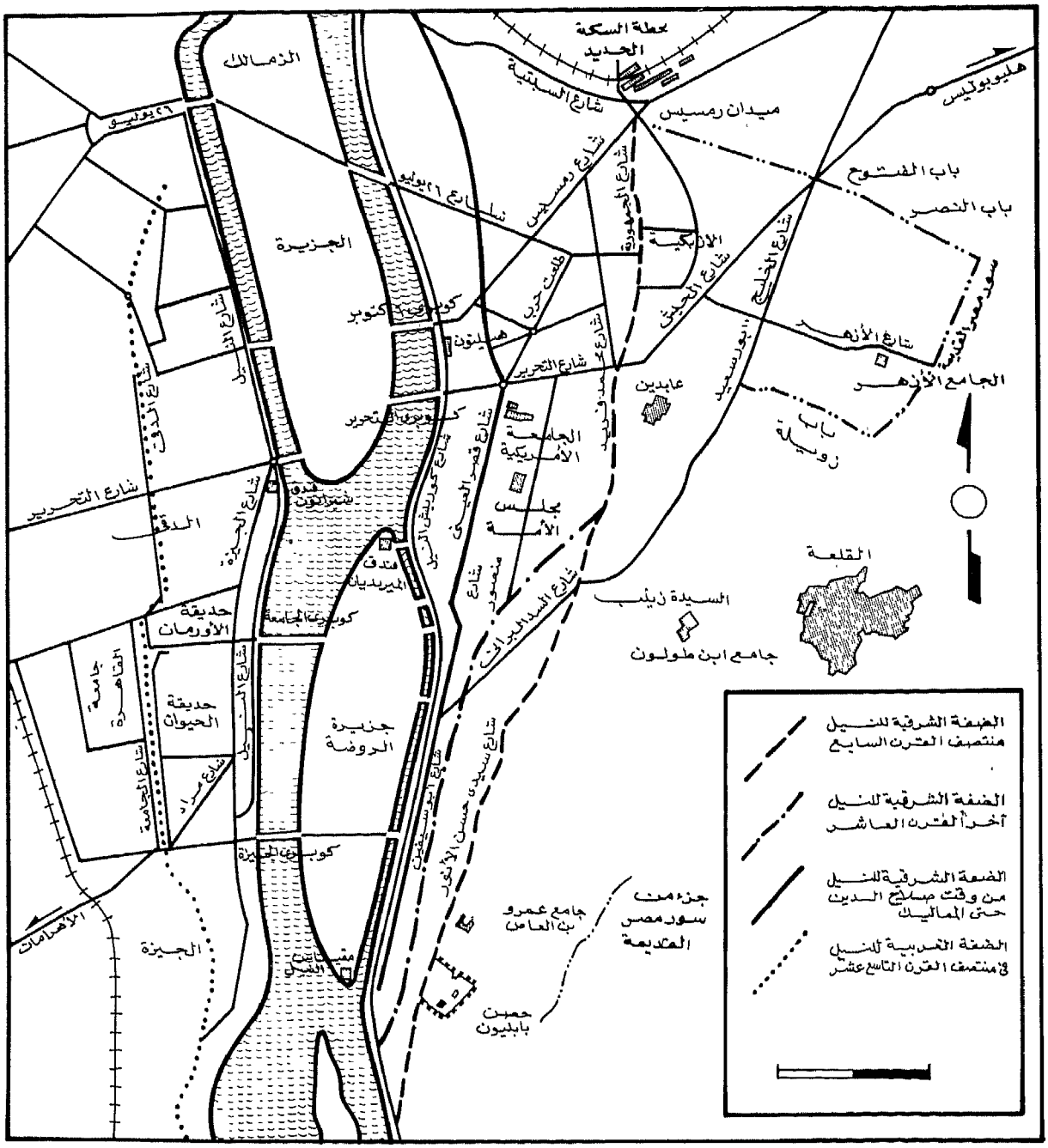
ولعل تغيرات مجرى النيل عند مدينة القاهرة هى من أكثر هذه التغيرات توثيقا فقد أثرت هذه التغيرات على حياة هذه المدينة المليئة بالحياة التى تحولت من موقع قلعة رومانية (حصن بابليون) إلى مدينة عظمى إتسعت على



١ - ٢٦ : خارطة لمدينة منف (عن جفرى)

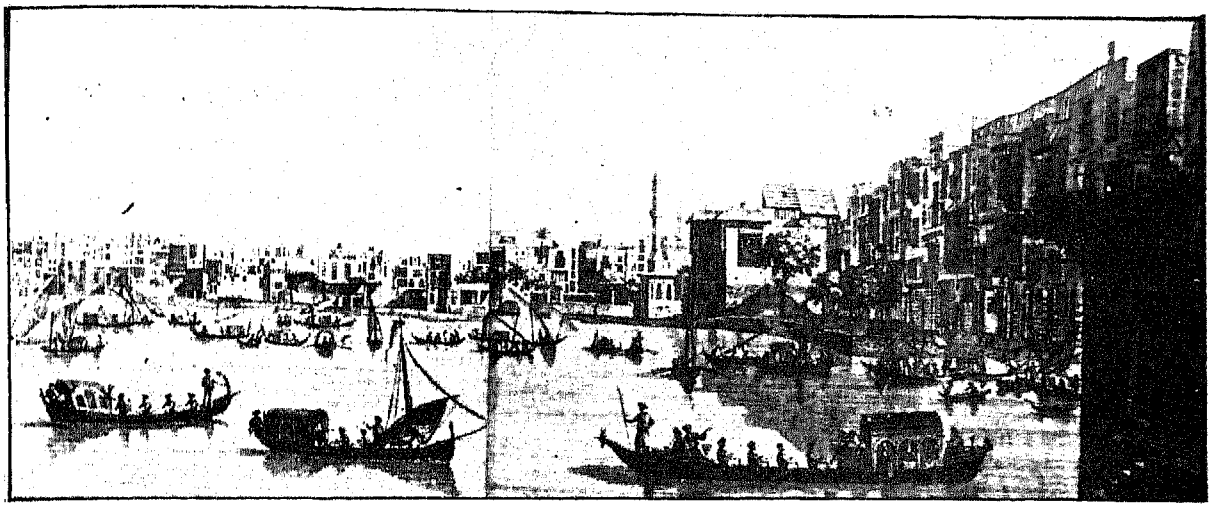
Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

حساب الأرض الجديدة التى كانت تكسبها مع تزحزح مجرى النيل ناحية الغرب ومع إزدياد ضبط النهر. وتاريخ هذا التوسع وتغيرات النيل كانت محل دراسات عديدة [٦٧] . وعندما وصل العرب إلى مصر فى منتصف القرن السابع الميلادى كانت قلعة بابليون الرومانية على حافة النهر مباشرة كما كان كذلك الموقع الذى إختاره عمرو بن العاص القائد العربى الذى غزا مصر لبناء مسجده (الشكل ١ – ٢٧) . أما اليوم فإن هذين الموقعين يقعان على بعد ٥٢٥ ، ٤٥٠ مترا من النهر على التوالى. وفى ذلك الوقت كانت معظم أرض القاهرة الحديثة تحت الماء فقد كانت ضفة النيل

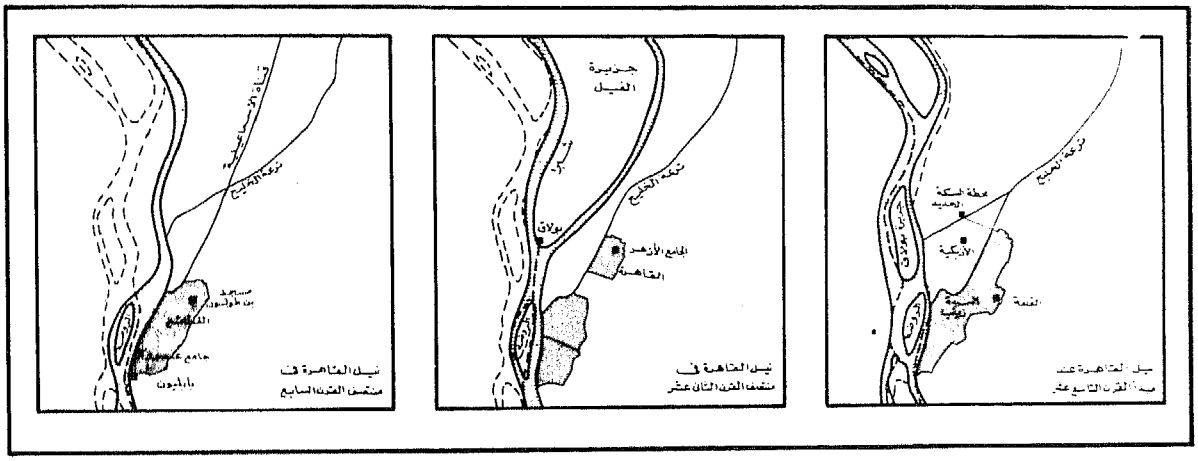


١ – ٢٧ أ : خارطه للقاهرة تبين شواطىء النيل فى مختلف العصور .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



١ – ٢٧ ب : الازبكية وقت الحملة الفرنسية كما جاءت فى كتاب وصف مصر الذى وضعته الحملة الفرنسية .



١ – ٢٧ جـ : نيل القاهرة فى مختلف العصور مقارنا بالنيل الحديث .

الشرقى تمر بشارع سيدى حسن الأنور إلى ميدان السيدة زينب ومنه عبر شارع محمد فريد إلى ميدان رمسيس (أوميدان المحطة حيث تقع محطة القاهرة للسكة الحديد). وفى هذا الموقع كانت توجد ميناء القاهرة القديمة أو ماكان يسمى المقسى . ولم يتغير حال النيل كثيرا خلال القرون الخمسة التى تلت دخول العرب إلى مصر فيما عدا تغيرات قليلة حولت مجرى النيل عن مصر القديمة وأبعدت حصن بابليون وجامع عمرو عن نهر النيل بحوالى مائة إلى مائة وخمسين مترا . وعندما أراد صلاح الدين الأيوبى أن يمد أسوار القاهرة الفاطمية فى السنوات الأخيرة للقرن الثانى عشر كانت ضفاف النيل على حالها الذى كانت عليه عندما دخل العرب مصر– وبدأ مد السور الشمالى للقاهرة حتى ضفة النيل عند ميناء المقسى القديمة (ميدان المحطة) أما ناحية الشرق فقد مدت الأسوار الفاطمية إلى القلعة التى كان قد بناها صلاح الدين فوق هضبة المقطم على إرتفاع ٨٠ مترا فوق المدينة .

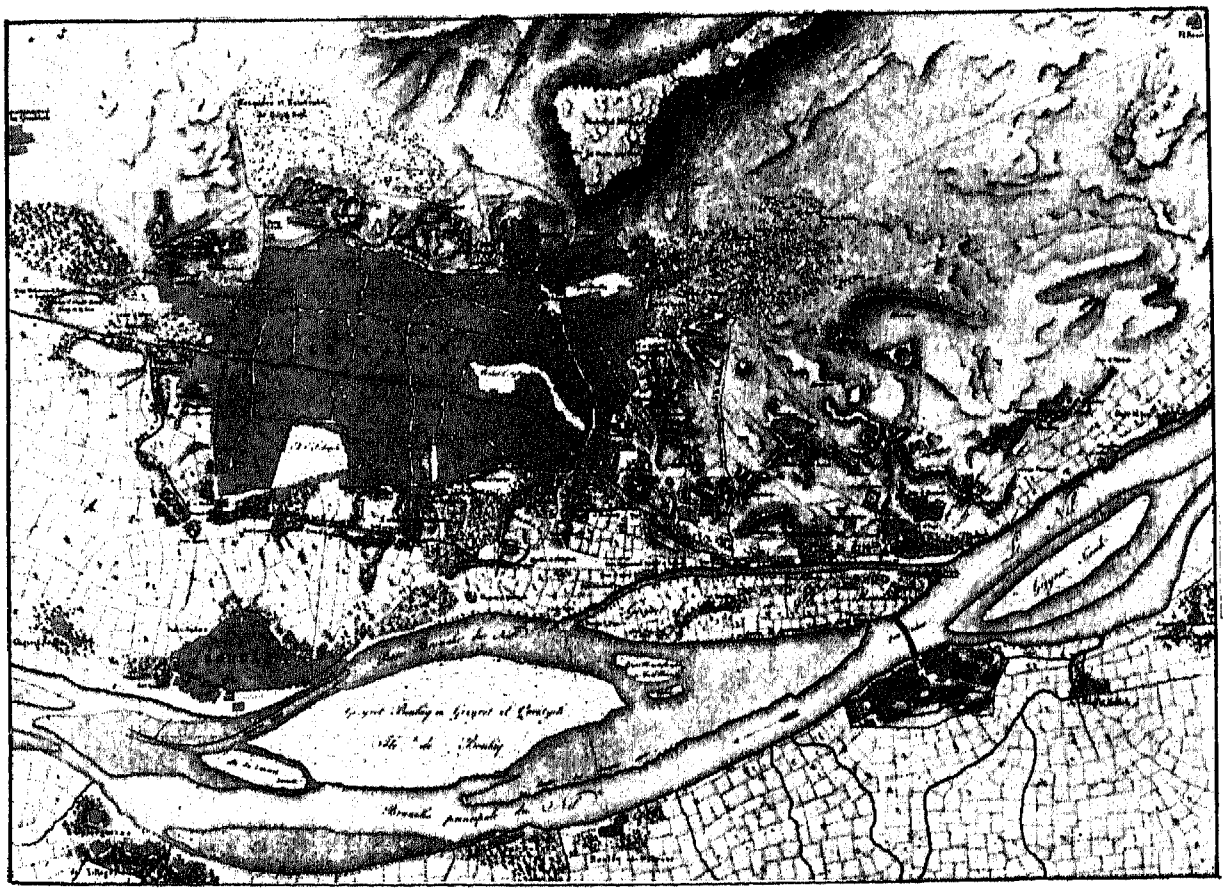
وفى الفترة التى إنخفض فيها النيل لسنوات طويلة فى أواخر القرن الثانى عشر والقرن الثالث عشر (والتى سنتحدث عنها بشىء من التفصيل فى الجزء الثانى من هذا الكتاب) حدثت تغيرات هائلة فى مجرى النيل عند القاهرة . فقد بدأ النهر فى الإطماء حول الميناء القديم عند باب الحديد الذى ظهرت حوله جزيرة الفيل فى حوالى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

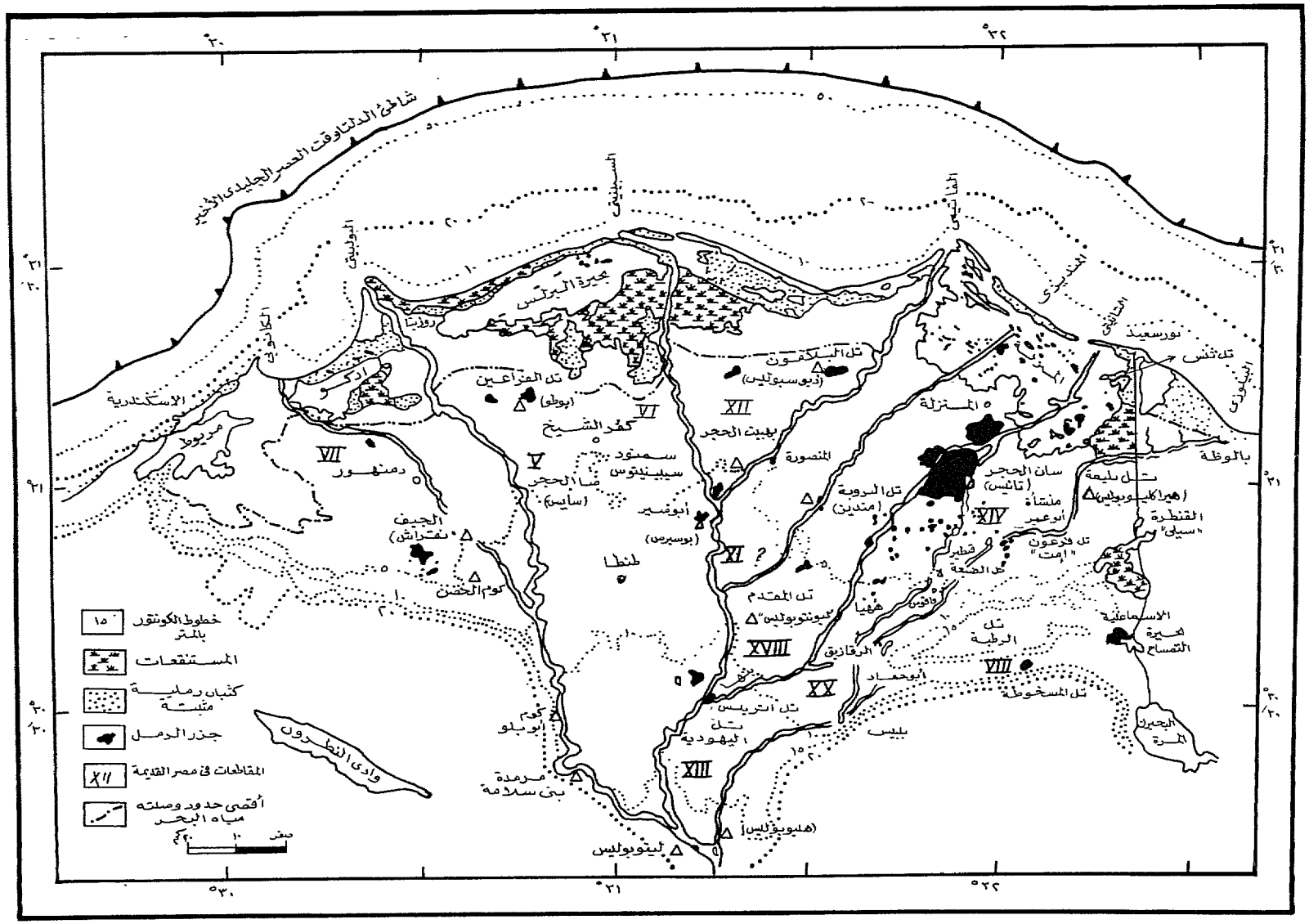
سنة ١١٧٤ ميلادية وعند ظهورها كانت الجزيرة تغطى بالماء عند الفيضان ولكنها وبعد عقود إرتفعت ولم يعد يطولها الماء ثم دخلت فى صلب المدينة عند طمى الفرع الشرقى للنيل الذى كان يفصلها عن المدينة فى حوالى سنة ١٢٨٠ ميلادية . ويمثل مكان هذه الجزيرة الآن أحياء شبرا والسبتية وجزيرة بدران كما تحتل جزؤها الجنوبى الغربى الذى كان عاليا منذ البداية بلدة بولاق التى أصبحت ميناء القاهرة بعد إطماء ميناء المقسى القديمة فى سنة ١٣١٣ ميلادية. وكانت بولاق عند تأسيسها وحتى أواخر القرن التاسع عشر مفصولة عن القاهرة القديمة التى كان يصلها بها طريق يمر فى سهل فيضان النيل حتى ميدان الأزبكية الحديث الذى كان موقع بحيرة فى ذلك الزمان . (الشكل ٢٧ جـ)

أما الجزيرة الثانية التى ظهرت فى زمن انخفاض النيل فقد كانت جزيرة بولاق التى بنى عليها حى الجزيرة والزمالك الحديثين . وقد ترك تحول مجرى النهر ناحية الغرب سهلا واسعا ظل مليئا بالمستنقعات والبرك حتى مجىء نابليون الى مصر . وتظهر بعض هذه البرك والتى من أشهرها الأزبكية وبركة الفيل على الخريطة التى أعدتها الحملة الفرنسية للقاهرة (الشكل ١ – ٢٨) .

كانت أرض جزيرة الفيل عندما برزت مليئة بالمستنقعات وقد تم صرف مياهها فى منتصف القرن الرابع عشر عندما مد الخليفة الناصر قناة الخليج التى كانت تخرج من السيدة زينب غربا لتصل إلى ضفة النهر الجديدة . وتعتبر قناة الخليج التى كانت حتى أواخر القرن التاسع عشر مكان الاحتفال السنوى بعيد جبر الخليج أو وفاء النيل من أهم معالم القاهرة القديمة قبل أن تردم وتسوى شارعا هو شارع الخليج (الذى أعيدت تسميته إلى بورسعيد أيام



١ – ٢٨ : القاهرة كما جاءت فى كتاب وصف مصر الذى وضعته الحملة الفرنسية (١٧٩٨ – ١٨٠٢) .



١ – ٢٩ · خارطة للدلتا مبينا عليها فروعها القديمة ومقاطعاتها القديمة ومدنها التاريخية (موضوعة بين قوسين)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

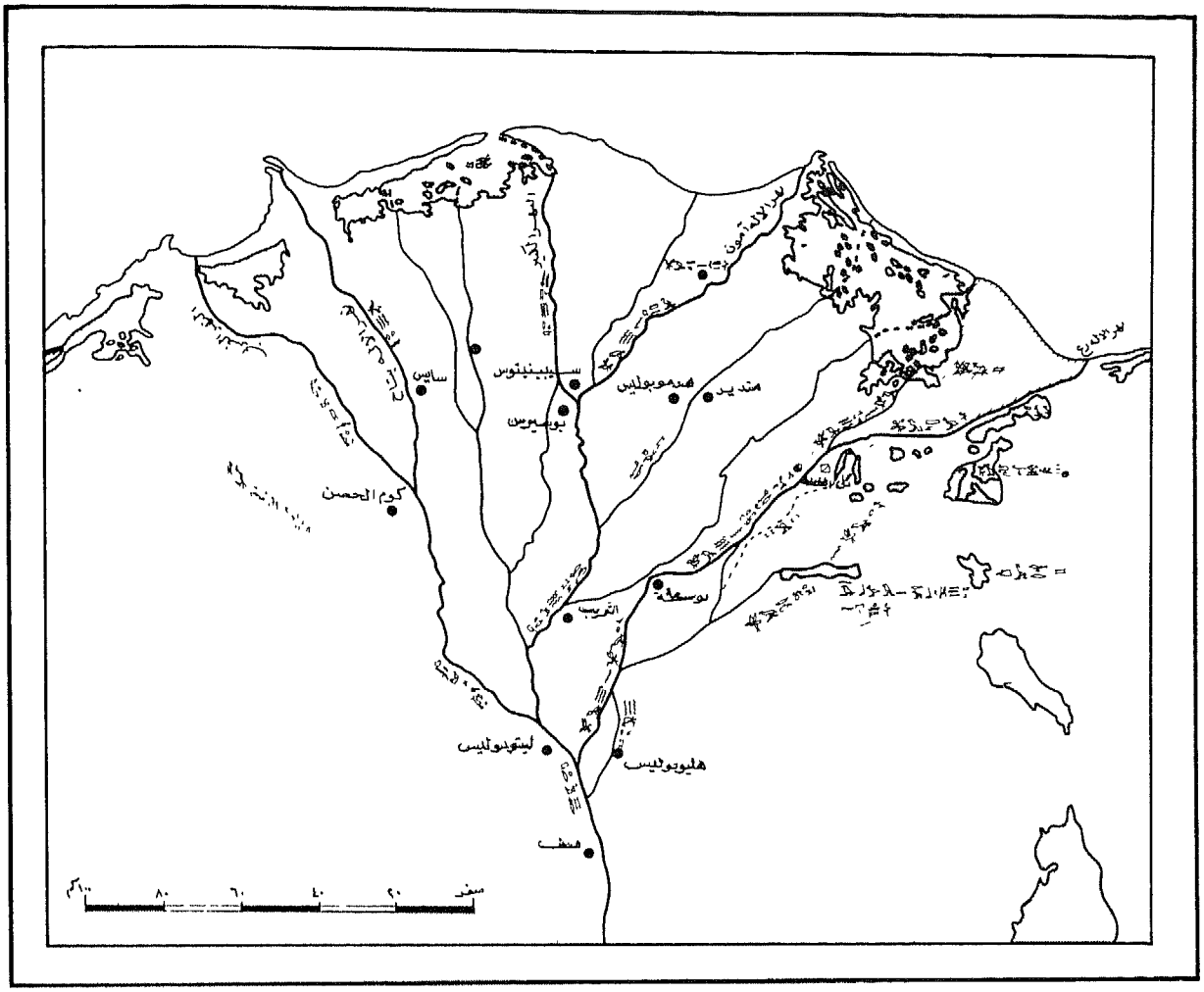
حرب السويس عام ١٩٥٦) . وفى الوقت نفسه كان للقاهرة قناة ثانية هى قناة الإسماعيلية التى كانت تخرج من النيل قرب فندق هيلتون الحديث حتى تصل قناة الخليج عند غمرة وقد ردمت هذه القناة هى الأخرى وسويت شارعا هو شارع رمسيس .

وفى أواخر القرن التاسع عشر صرفت الحكومة جهدا كبيرا لإيقاف تحول مجرى النهر إلى الغرب وكذلك لتثبيته وتقوية جسوره . وقد ألقيت من أجل ذلك حجارة كبيرة وكثيرة فى فرع النهر الذى يجرى إلى الغرب (بين جزيرتى الروضة والجيزة) لإرغامه على الجريان فى معظمه فى فرعه الشرقى كما تمت فى الوقت نفسه تقوية جسور النيل على طول شارع الجيزة . وقد أدت هذه الجهود إلى تثبيت النهر فى مجراه الحالى ووقف تحوله ناحية الغرب . كما أدت إلى تثبيت سهل الفيضان الغربى للنيل الذى تم صرف مياهه وردمه وشق الشوارع والحدائق فيه وعلى هذا السهل تقف الآن أحياء العجوزة والدقى والجيزة .

٧- ٣ : الدلتـــا

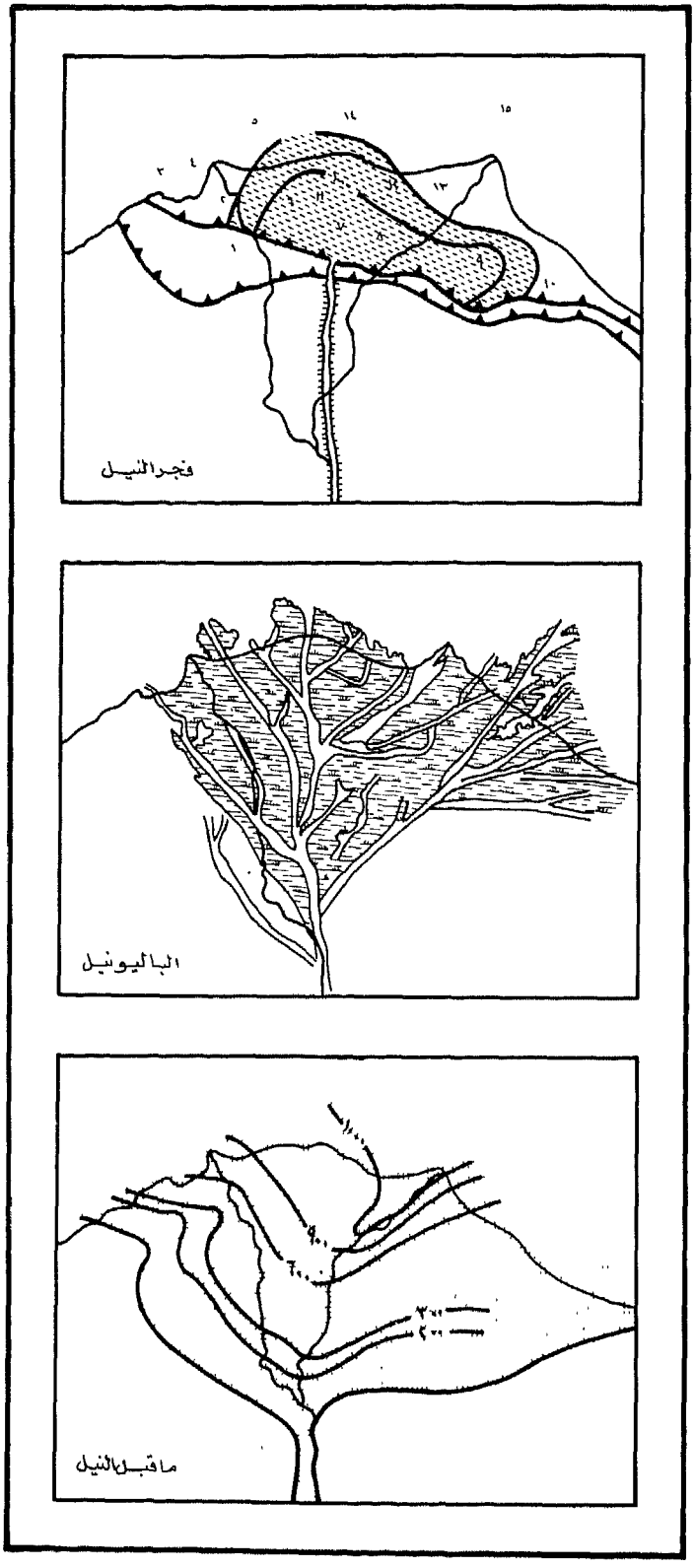
تتكون دلتا النيل الحديثة من نواة من الرمل والحصى التى تغطيها طبقة رفيعة من طمى النيل الحديث ترسبت خلال السبعة إلى الثمانية آلاف سنة الأخيرة وقت الفيضان الذى كان يغمر الأراضى ، ويترك مايحمله من رواسب فوق سطح الدلتا التى كان النهر يتفرع فيها إلى فروع كثيرة كانت تحد كل منها ضفاف واطئة تسمح للمياه بغمر الأراضى التى كان البعض منها يبقى غارقا لطول العام ليكون مستنقعا دائما أو بركة شبه مالحة ، كما كان الحال فى شمال الدلتا عندما تأثرت بعض أحواض الدلتا الشمالية بمياه البحر التى جاءتها فى أوقات ارتفاع منسوب البحر أو انكسار الضفاف التى كانت تحجزه عنها . وعلى الرغم من ذلك فقد كانت الدلتا مكانا صالحا للعيش حتى فى الأوقات التى ارتفع فيها سطح البحر ، فقد كانت بها أماكن مرتفعة أمكن للانسان أن يعيش عليها . فبالإضافة إلى ضفاف فروع النهر العالية بالدلتا ، كانت بها أماكن عالية أخرى مثل التلال الرملية الكثيرة التى كانت تقف كالجزر فوق منسوب الماء طول العام . ومن الجائز أن تكون هذه الجزر بقايا رواسب نهر ماقبل النيل الرملية التى لم تزلها أنهار النيونيل اللاحقة خلال فترة تعميق مجاريها . ومن الجائز أن يكون بعضها بقايا كثبان رملية قديمة تثبتت عبر الزمان . ويبين (الشكل ١ – ٢٩) توزيع هذه التلال والجزر الرملية .

كانت فروع الدلتا أكثر عددا خلال معظم التاريخ . فقد كانت هناك بين الفرع البيلوزى الذى كان يقع فى أقصى الشرق والفرع الكانوبى الذى كان يقع فى أقصى الغرب فروع كثيرة . ويبين الشكل (١ – ٢٩) هذه الفروع وأهم مدن الدلتا فى العصور التاريخية [٦٨] . وتظهر الخرائط والمخطوطات القديمة سبعة فروع للنيل طمس منها خمسة ، ولم يبق فى العصر الحاضر إلا إثنان هما فرعى رشيد ودمياط – ويبدو أن فروع النيل قد تكونت خلال الفترة التى سبقت الإرتفاع الكبير الذى حدث فى منسوب سطح البحر حوالى سنة ٥٠٠٠ ق.م والتى كان فيها سطح البحر واطئا ومن المؤكد أن فروع الدلتا كانت موجودة خلال عصر ماقبل الأسرات [٦٨] . وقد أصبح عددها خمسة فى وقت الرعامة (الشكل ١ – ٣٢) كانت تسمى : النهر الغربى (الكانوبى) نهر الإله بتاح (البولبيتـــى) والنهر الكبيـــر (الســـبنيتى)، نهر الإله آمون (الفاطمـــى) ونهـــر الإله رع (البيلوزى) [٦٩] .



١ – ٣٠ . الدلتا وقت الرعامسة

وجاء إطماء هذه الفروع فى الأوقات التى كان تصرف النيل فيها قليلا ، ففى هذه الأوقات يزيد معدل ترسب الطمى ، ويصبح أمر تطهير الترع وفروع النيل صعبا وخاصة فى هذه الأوقات العصيبه التى تصاحب سنوات الفيضانات الواطئة ففيها ينهار الوضع الاقتصادى وتتولى حكومات ضعيفة أمور مصر . وسنرى فى الجزء الثانى من هذا الكتاب أن الفرع البيلوزى بدأ فى الإطماء خلال فترة الفيضانات الشحيحة التى مرت على مصر فى الألف سنة الثانية قبل الميلاد . ففى هذا الوقت أطمى النهر عند مصبه وانفصل عن البحر بعدد من الألسنة الرملية [٧٠] . أما الفرع الكانوبى فقد أطمى حوالى سنة ٣٠٠ قبل الميلاد بسبب إعادة حفر الفرع البولبيطى (رشيد حاليا) [٧١] . وقد كانت للفرع المحفور تعرجات أقل وانحدار أكبر من الفرع الكانوبى الطبيعى ، مما جعله يغتصب معظم المياه التى كانت تجىء للدلتا – ومما هو جدير بالذكر أن فرع رشيد يغتصب فى الوقت الحاضر وللسبب نفسه اكثر من ٧٠٪ من المياه التى تصل إلى النهر عند تفرعه إلى الشمال من القاهرة . وفى الحقيقة فإنه دون جهود وزارة الرى المصرية فإن فرع دمياط كان لابد وأن يطمى منذ وقت طويل . وجاء إطماء باقى فروع الدلتا خلال أعوام طويلة كان أخرها فى القرنين الحادى عشر والثالث عشر عندما حمل النيل كميات أقل من المياه .



١ – ٣١ : دلتاوات النيل المتعاقبة – (أعلى) دلتا فجر النيل – (وسط) دلتا قدم الطير البالليونيل – (أسفل) دلتا ما قبل النيل القوسية .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

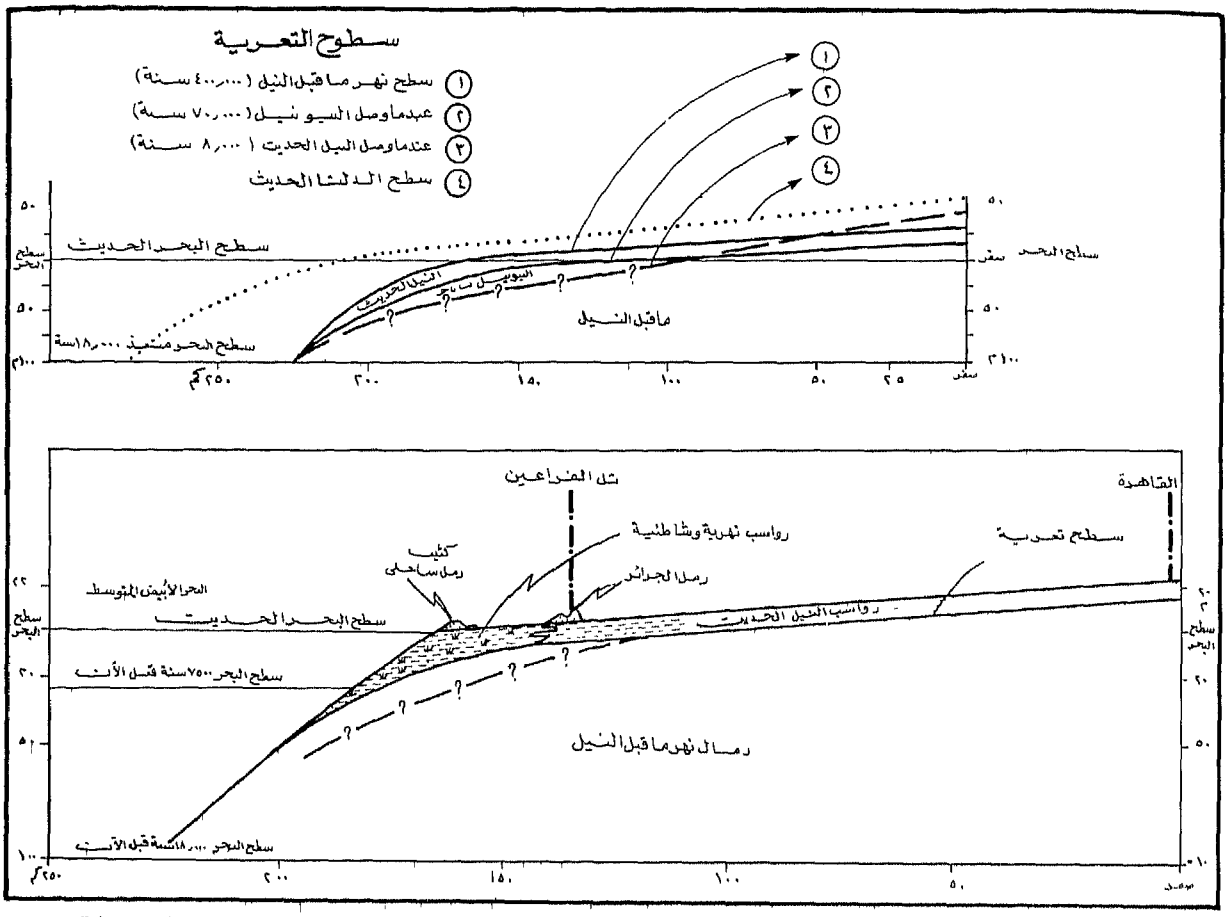
تطور دلتا النيل :

تاريخ دلتا النيل معقد ويختلف عن النماذج المعروفة عن دلتاوات الأنهار الأخرى- فالدلتا الحديثة التى نعرفها اليوم ليست إلاّ واحدة من دلتاوات عديدة تعاقبت على هذا الموقع الفريد فقد كان لكل الانهار التى سبقت النيل الحديث دلتاواتها والتى اختلفت كل واحدة منها عن الأخرى – وقد رأينا فيما سبق أن الأنهار التى احتلت مجرى النيل منذ نشأته قد اختلفت عن بعضها البعض من حيث مصادر مياهها أو كمية المياه التى حملتها أو نوع الرواسب التى جاءت بها – ولذلك ليس غريبا أن دلتاوات مختلفة قد تعاقبت على موقع الدلتا الحديثه – وقد استطعنا من دراسة جسات الأبار العميقة التى دقت بدلتا النيل للبحث عن البترول أن تتصور شكل هذه الدلتاوات المختلفة التى تعاقبت عليها (الشكل ١ – ٣١) . كانت دلتا فجر النيل أول الدلتاوات التى نشأت بتكوم رواسب هذه النهر الخشنة والتى ترسبت على شكل مروحة فى الجزء الشمالى من الدلتا والذى كان يشكل خليجا بحريا أمام الجزء الجنوبى من الدلتا الذى كان مرتفعا وواقفا كالجرف أمام هذا الخليج الشمالى .

وقد أعقب تكون هذه الدلتا أحداث كثيرة تسببت فى ملء خليج الدلتا الشمالى برواسب بحرية فرفعت أرضيته وسوته مع جزئه الجنوبى المرتفع . وعندما جاء نهر النيل القديم (الباليونيل) بعد ذلك بأكثر من مليون سنة أخذت الدلتا موقعها الحديث وبدأ النهر يتفرع عند حد الدلتا الجنوبى الحالى تقريبا – كانت مياه الباليونيل تحمل موادا رفيعة الحبيبات وكانت لذلك أقل كثافة من مياه البحر الذى كانت تصب فيه هذه الروافد مما مكنها من الطفو فوق المياه والامتداد بداخل البحر – وقد شكلت هذه الامتدادات البحرية لمختلف الروافد النواة التى بنيت حولها دلتا الباليونيل التى كانت تشبه إلى حد كبير الدلتاوات الحديثة لنهرى المسيسبى والنيجر والتى تعرف باسم « دلتاوات قدم الطير » .

ويمضى وقت طويل بعد تكون هذه الدلتا ليأتى نهر ماقبل النيل حاملا معه رواسب خشنه من الرمال فكانت مياهه لذلك أكثر كثافة من مياه البحر الذى كانت تصب فيه ، فكانت رواسب الروافد تترسب على طول جبهته الدلتا دون أن تمتد بداخل البحر وقد تسببت ذلك فى أن تكون جبهة الدلتا على شكل قوس منتظم دون بروز فى البحر وهو نفس الشكل الذى بقى حتى اليوم .

وقد رأينا فيما سبق أن النيل الحديث لم يكتتب بشىء يذكر فى كتلة دلتا ماقبل النيل أو فى جبهة تقدمها فى البحر ، إذ لم يزد جملة ماترسب على طول جبهة الدلتا من الرواسب التى حملها هذا النهر عن ٢٢ مليون طن كل عام خلال السبعة أو الثمانية آلاف عام الماضية ، كما شكلت الرواسب التى سقطت فوق الدلتا قشرة رقيقة فوق كتلة الرمال والحصى التى تمثل مابقى من دلتا ماقبل النيل القديمة التى كانت عندما ترسبت منذ حوالى ٤٠٠,٠٠٠ سنة كبيرة المساحة تمتد داخل البحر وحول جنبات الدلتا الحالية كما كانت أعلى من الدلتا الحالية بخمسة عشر مترا على الأقل . وبعد أن توقف نهر ماقبل النيل الغزير وجاء نهر النيونيل تعرضت هذه الدلتا لفترات طويلة من التحات والهدم التى كانت تتخللها فترات قليلة من البناء والترسيب . وكانت محصلة هذه العمليات إزالة جزء كبير من هذه الدلتا القديمة وبقاء ذلك الجزء الذى أصبح يشكل الآن نواة الدلتا التى غطاها النهر الحديث برواسبه التى تجمعت فوقها



١ ٣٢ . مقطع طولى للدلتا من القاهرة إلى البحر الابيض الموسط : (أعلى) – يبين سطوح التعرية التى مرت بها الدلتا منذ نهاية نهر ما قبل النيل . (أسفل) يبين رواسب النيل الحديث فوق رواسب ما قبل النيل .

خلال السبعة إلى ثمانية آلاف سنة الماضية ويمكن لذلك أن نصف مايحدث للدلتا فى عصرها الحديث بأنه وقفة فى عملية الهدم المستمرة التى تعرضت لها الدلتا منذ إستكمال بنائها وقت عصر نهر ماقبل النيل .

والشكل (١ – ٣٢) هو محاولة لتوضيح الأطوار التى مرت بها الدلتا فى تاريخها الحديث . والشكل عبارة عن مقطع طولى يمر بالدلتا من البحر إلى القاهرة بنى من واقع البيانات المتاحة من الآبار التى دقت بالدلتا [٧٢] . ويبين الشكل ثلاثة أسطح يفترض أن الدلتا مرت بها خلال هذا التاريخ ويمثل السطح الأول (رقم ١ والمنقط بالشكل) سطح الدلتا القديمة عند نهاية عصر ماقبل النيل منذ ٤٠٠,٠٠٠ سنة مضت ومنه تظهر الدلتا أكثر إرتفاعا من منسوبها الحالى وأكثر إمتدادا بداخل البحر. ويمثل السطح التالى (رقم ٢ والمشرط بالشكل) سطح الدلتا عند حوالى ٧٠,٠٠٠ سنة قبل وصول النهرين الموسميين الينونيل ب و ج إليها ومنه تظهر الدلتا بعد أن أزيل جزء كبير من رواسبها بعوامل التعرية وانخفض مستواها وتراجعت مقدمتها فى البحر والفترة بين ٤٠٠,٠٠٠ ، ٧٠,٠٠٠ سنة هى فترة نيل العصر الحجرى المتوسط المتقلب التي عاصرت عصر المندل الجليدى بأوربا والتى كان فيها النهر قاطعا لمجراه فى معظم وقته – ويمثل السطح الثالث (رقم ٣) سطح الدلتا قبل وصول الرواسب الحديثة لنهر النيل الحديث ويلاحظ أن هذا السطح فيه تدرجية منتظمة وفوقه تجمع عمود الرواسب الذى كونه النيل الحديث وهذه الرواسب هى المبينة تفصيلا فى الرسم الأسفل من الشكل .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

تأثير تغير منسوب سطح البحر :

كان الجزء الشمالى من الدلتا ولايزال تحت تأثير البحر الذى ارتفع منسوبه منذ انحسار ثلوج العصر الجليدى الأخير عندما كان منسوب البحر أقل من منسوب البحر الحديث بحوالى مائة متر – وقد كانت الدلتا خلال العصر الجليدى الأخير ولمدة طويلة بعد ذلك ممتدة بداخل البحر فقد كان الرصيف البحرى الممتد أمامها يشكل جزءا من أرضها التى لابد أن عاش عليها انسان آخر العصر الحجرى القديم المتأخر وانسان العصر الحجرى الحديث وكان هذا الجزء اكثر انحدارا من ارض الدلتا (٨٨ سنتيمتراً فى الكيلو متر بدلا من ٢٧ سنتيمترا فى الكيلو متر) . ويظهر الشكل ١ – ٢٩ شاطىء هذه الدلتا الواسعة عند نهاية العصر الجليدى الأخير قبل انحسار ثلوجه وارتفاع منسوب البحر .

ولم يأت ارتفاع منسوب البحر منتظما . فقد صاحب تراجع ثلوج العصر الجليدى الأخير منذ ١٥,٠٠٠ سنة ارتفاع مستمر فى درجة الحرارة إلاّ أن هذا الارتفاع انعكس فى الفترة بين سنة ١٠,٥٠٠ وسنة ٩,٥٠٠ قبل الآن [٧٣] ثم عاودت درجة الحرارة ارتفاعها بعد هذه الفترة حتى بلغت أقصى ارتفاع وصلت إليه فى سنة ٥٠٠٠ ق.م ، عندما بلغ متوسطها أكثر من درجتين مئويتين عن متوسطها فى العصر الحديث . وفى هذا الوقت كان منسوب البحر قد ارتفع حتى أصبح أقل من منسوبه الحديث بأربعة أو خمسة أمتار فقط . ومع ذلك فقد غرقت بعض أجزاء الدلتا الشمالية من ناحية الغرب ، أما من ناحية الشرق فقد ظلت الدلتا مرتفعة فوق البحر ، فقد تجمعت فيها رواسب فروع الدلتا التى كانت تأتى فى معظمها ناحية الشرق أما مباشرة أو عن طريق التيارات البحرية التى كانت تكسحها إلى الشرق كما تفعل اليوم ، فأبقت هذا الجزء من الدلتا فوق منسوب البحر [٧٤] . وقد حدث ارتفاع أخر فى سطح البحر حوالى سنة ٢٠٠٠ ق.م . عندما أصبح منسوب البحر أقل من منسوبه الحديث بحوالى متر واحد .

وقد إستمر منسوب البحر فى الارتفاع بعد ذلك حتى إذا ماجاء القرن الأول الميلادى كان البحر قد غمر الجزء الشمالى الشرقى للدلتا لأول مرة – وقد أثبتت الحفائر أن فم الفرع البيلوزى الذى كان يصب فى سيناء إلى الشرق من بورسعيد كان يقف إلى الجنوب من شاطىء البحر الحديث بحوالى عشرة كيلو مترات فى سنة ٢٥ ميلادية [٧٥] . أما فم فرع رشيد فقد كان على بعد أربعة عشر كيلو مترا بداخل الأرض حيث بنيت ميناء بلبوطيس فى العصر الرومانى والتى تقف أطلالها الآن فى هذا الموقع البعيد عن البحر [٧٦] .

وكان هناك ارتفاع آخر فى سطح البحر فى منتصف الألف سنة الأولى بعد الميلاد والتى أثرت تأثيرا كبيرا على الجزء الشمالى الشرقى من الدلتا فأغرقت جزءا كبيرا منها – ومن شائع القول أن الجزء الشمالى الشرقى للدلتا كان حتى الفتح العربى مأهولا وعامرا بالسكان والمدن وأنه تعرض فى منتصف القرن السابع الميلادى إلى كارثة أغرقته تحت مياه البحر تحول فى إثرها إلى صحراء من الملح [٧٧] . ويبدو أن بحيرة المنزلة قد تكونت فى هذه الفترة فقد ذكرت لأول مرة فى أعمال المؤرخين العرب فى هذه الفترة .

ويبين (الشكل ١ – ٢٩) مناطق شمال الدلتا التى غمرتها مياه البحر فى فترتى ارتفاع منسوب البحر البارزتين وهى المناطق التى تحتلها الآن بحيرات شمال الدلتا ومستنقعاتها والتى بقيت أحراشا وبرارى حتى منتصف القرن

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

١ – ٣٣ : صورة فضائية للدلتا ووادى النيل يظهر فيها منخفض الفيوم والتبة من الحجر الجيرى التى تفصل وادى النيل عن الفيوم والقناة التى تخترقها .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

العشرين . وفى الحقيقة فقد كان الجزء الأكبر من الشمال الغربى للدلتا هامشيا على طول التاريخ ، فلا توجد فيه بقايا لسكنى الإنسان إلاّ منذ العصر الرومانى إن لم يكن العصر العربى فقد اختلفت منطقة الشمال الغربى للدلتا عن مناطق الدلتا الأخرى لعدم وجود جزر الرمال العالية بها وهى الجزر التى كان يسكن عليها الإنسان فى سهول الدلتا المنبسطة والتى كانت تغرق وقت الفيضان .

وباستثناء هذا الجزء الشمالى فقد كانت الدلتا مسكونة وعامرة منذ عصر ماقبل الأسرات . وقد استطاعت بعثة جامعة أمستردام الأثرية فى موسم ١٩٨٤ – ١٩٨٥ أن تكشف عن بقايا ٩٢ قرية قديمة من مختلف العصور فى مساحة لا تزيد على ٣٠ كم ×٣٠ كم فى منطقة فاقوس بمحافظة الشرقية [٧٨] . كما كانت مدن بوطو وتل تنس وديوسبوليس والتى تقع فى أقصى الشمال عامرة تماما فى أوائل عصر الأسرات إن لم يكن فى عصر ماقبل الأسرات. وتقع تل تنس على لسان داخل بحيرة المنزلة ويشكل وجودها على السطح حتى الآن وفى حد ذاته دليلا قاطعا على أن الدلتا لم ينلها هبوط كبير منذ عصر ماقبل الأسرات . وقد أثبتت بعثات الآثار العاملة فى تل الفراعين (بوطو) أن سكنى إنسان عصر ما قبل الأسرات كانت على منسوب يقل بأربعة أمتار من منسوب الأرض الحديث [٧٩] مما يدل على أن هذه المنطقة لم تصلها إلاّ أربعة أمتار عن رواسب النيل منذ ذلك الوقت – أما فى منشاة أبوعمر فقد وجدت قرى عصر ماقبل الأسرات على منسوب سطح البحر الحديث [٨٠] . ويمكن أن يؤخذ هذا على أنه دليل على أن معدل ترسيب النهر كان أقل فى الشرق منه فى الغرب منذ عصر ماقبل الأسرات .

ومن بين الذبذبات الحديثة لمنسوب البحر إرتفاعه خلال القرنين الرابع عشر والخامس عشر فى أعقاب فترة الدفء القصوى وانخفاضه فى أعقاب فترة عصر الجليد الصغير بين القرن السادس عشر ومنتصف القرن التاسع عشر وفى أعقاب هذه الفترة الأخيرة تراجع البحر عن شواطىء الدلتا فامتدت داخل البحر حيث توجد بقايا الكثير من القلاع التى بنيت خلال العصر التركى وهى القلاع التى غمرها البحر عندما تقدم داخل البلاد منذ منتصف القرن التاسع عشر وهو التقدم الذى لايزال مستمرا حتى اليوم [٨١] .

٧ - ٤ : الفيـــوم

الفيوم منخفض دائرى الشكل يقع فى الصخور الجيرية التى تقع إلى الغرب من النيل (الشكلين ١ – ٢٣ ، ١ – ٣٣) . وتحيط المنخفض من جميع جوانبه حوائط عالية وتقع أوطى نقطة فيه تحت سطح البحر . وتفصل المنخفض عن وادى النيل تبة من الحجر الجيرى يشقها مسيل طبيعى هو مجرى الهوارة الذى كان النهر يركبه ويصل عن طريقه إلى منخفض الفيوم فى سابق الزمان فيحوله إلى بحيرة هائلة . وينفرد إقليم الفيوم من بين جميع أقاليم مصر فى أن المياه التى تأتيه من النيل لا تصرف فى النهر فالبحر الأبيض المتوسط كباقى الأقاليم بل يتم صرفها فى بحيرة نصف مالحة تقع بداخل المنخفض على منسوب يقل عن منسوب البحر الحديث بحوالى ٤٥ مترا وهى التى تعرف باسم بركة قارون– وللفيوم لذلك أوجه شبه مع كلا من واحات الصحراء الغربية التى ليس لها صرف خارجى كأقاليم وادى النيل التى تروى بماء النيل .

وتنفرد الفيوم أيضا بأن رواسب النيل الحديث تظهر على السطح فى الوقت الذى توجد فيه مدفونة تحت السطح فى وادى النيل ففى الوقت الذى كان النيل يرسب رواسبه فى الوادى طبقة فوق طبقة كان النيل يركب

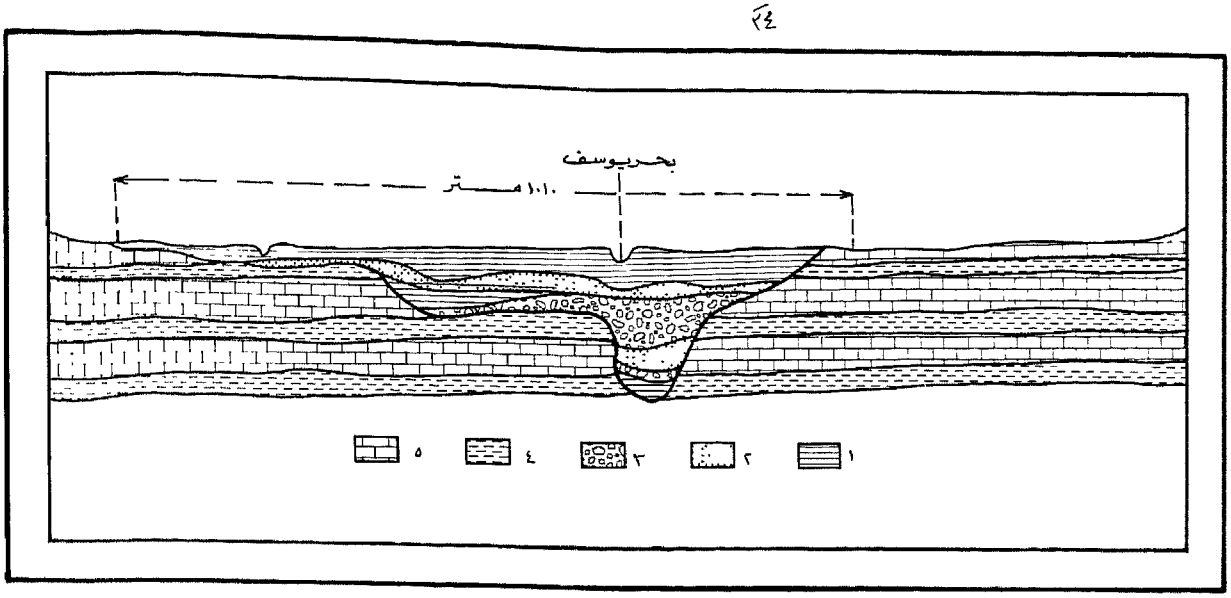
Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

المنخفض ويملأه ويحوله إلى بحيرة كانت تتراكم عند شواطئها الرواسب التى تظهر الآن على ارتفاعات مختلفة حول حوائط المنخفض. وللفيوم أهمية تاريخية خاصة فقد زارها هيرودوت حوالى سنة ٤٥٠ ق.م. وذكر فى كتابه « التاريخ » أنها عبارة عن بحيرة هائلة المساحة حفرها الإنسان قدر محيطها بأكثر من ٣٦٠٠ قامة وعمقها بما يزيد على ٥٠ فرسخا كما ذكر أيضا أن المياه كانت تنساب إليها من النيل خلال ستة أشهر ثم تنعكس فتذهب منها إلى النيل خلال الستة أشهر الأخرى من السنة وقد أسمى هيرودوت هذه البحيرة الهائلة بحيرة موريس .

وليس هناك من شك فى أن بحيرة قارون الحالية هى كل مابقى من البحيرة التى شغلت المنخفض فى ماضى الزمان وقد أخطأ هيرودوت تماما عندما ظن أن المنخفض قد حفره الانسان ، فكل الأدلة تقطع بما لا يدع أى مجال للشك بأن المنخفض ظاهرة طبيعية ومن المؤكد أنه كان مملوئا بالماء وعلى شكل بحيرة كبيرة عندما زاره هيرودت – وقد ساور الكثيرون شك كبير فى مقولة هيرودت من أن البحيرة كانت كبيرة وقت زيارته بعد أن نشر كاتون طومسون وجاردنر أبحاثهما عن أثار ماقبل التاريخ فى منطقة الفيوم [٨٢] والتى ذكر فيها أنهما وجدا مستوطنات وأدوات إنسان العصر الحجرى القديم المتأخر فى رواسب الشواطىء العالية للبحيرات القديمة التى كانت تملأ المنخفض، وأنهما وجدا مستوطنات وأدوات انسان العصر الحجرى الحديث فى الشواطىء الواطئة لبحيرة الفيوم ، مما جعلهما يستنتجان أن البحيرة كانت كبيرة ثم انكمشت وأصبحت صغيرة منذ العصر الحجرى الحديث . وقد بقيت على هذه الحال حتى زيارة هيرودوت الذى لابد أنه أخطأ عندما أدعى أن البحيرة كانت كبيرة وقت زيارته كما أنه أخطأ عندما قال أن الماء كان ينساب اليها ومنها على مدار العام – على أن الأبحاث الحديثة التى قام بها وندورف وزملاؤه [٨٣] وضحت أن هيرودوت كان على حق عندما قال أن البحيرة كانت كبيرة وعالية عندما رآها ، فقد بين وندورف أن الأدوات الحجرية التى وجدتها كاتون طومسون وجاردنر فى شواطىء البحيرة المنخفضة هى الأقدم وأن البحيرة كانت منخفضة المنسوب عندما عاش على شواطئها هذا الانسان القديم ، ثم ارتفع منسوبها بعد ذلك وانتقل الانسان مع ارتفاعها لكى يعيش على شواطئها . وقد ظلت البحيرة مرتفعة وعالية حتى وقت هيرودوت .

أما عن أصل المنخفض ووقت نشأته والعوامل الطبيعية التى شكلته فهى أمور مثيرة للجدل– فهناك من يظنون أن المنخفض لم يتخذ شكله الحالى إلاّ منذ وقت قريب قد لا يزيد على المليون سنة ولما كان المنخفض لا يحتوى على رواسب عصر البليوسين فلا بد أنه لم يكن موجودا فى ذلك العصرإذ لو كان المنخفض موجودا لدخلته مياه البحر كما دخلت خانق النيل كما سبق القول ولا بد لذلك أن المنخفض قد تكون بعد عصر البليوسين بمدة طويلة . أما عن العوامل التى شكلته فإن أحدث النظريات تقول أن المنخفض نشأ نتيجة ذوبان الأحجار الجيرية التى تحيط به والتى حفر فيها بأمطار العصور المطيرة التى مرت على مصر فى ماضيها القريب – وتوجد بمصر أماكن كثيرة يظهر فيها أثر المياه فى أحجار الجير فكثيرا ماتسببت المياه فى نشأة كهوف وشقوق كبيرة ولكن أحدا من هذه لا يصل إلى حجم الفيوم أو درجة إستدارته – والحقيقة أن الأحجار الجيرية المحيطة بالفيوم فريدة من حيث تركيبها الكيميائى والطبيعى فهى هشة وتحتوى على كميات كبيرة من الشوائب .

ولا يحتوى المنخفض على رواسب سميكة من طمى النيل ، إذ لا يزيد سمك عمود الرواسب النيلية الذى يرسو فوق قاع المنخفض على ثمانية أمتار ، كما لا يحتوى المنخفض على أية رواسب من فتات الحوائط المحيطة



١ – ٣٤ : مقطع عرضى فى مجرى الهدارة الذى يصل منخفض الفيوم بوادى النيل : ١ – حجر جيرى ٢ – مارل ٣ – حصباء ٤ – رمل ٥ – رواسب النيل الحديث .

بالمنخفض ممـا يؤكد أن المنخفض ، لابد وأنه مر بفترة جفاف شديدة قبل أن تصله مياه النيل ، وفيها حمل الريح ما يمكن أن يكون قد تجمع من فتات بالقاع خلال العصور المطيرة .

ولابد أن المسيل الذى يصل النيل بمنخفض الفيوم قد تكون كفجوة أنشأتها الأمطار الغزيرة فى فترة سابقة شقت طريقها حتى أوصلت بين المنخفض والوادى . وقد دلت الحفائر التى أجرتها المساحة الجيولوجية المصرية على أن هذا المسيل معلق يبلغ منسوب أوطى نقطة فيه ١٧مترا تحت سطح البحر أى أنه أعلى من أوطى نقطة فى المنخفض بحوالى ٢٨ مترا (الشكل١ – ٣٤) .

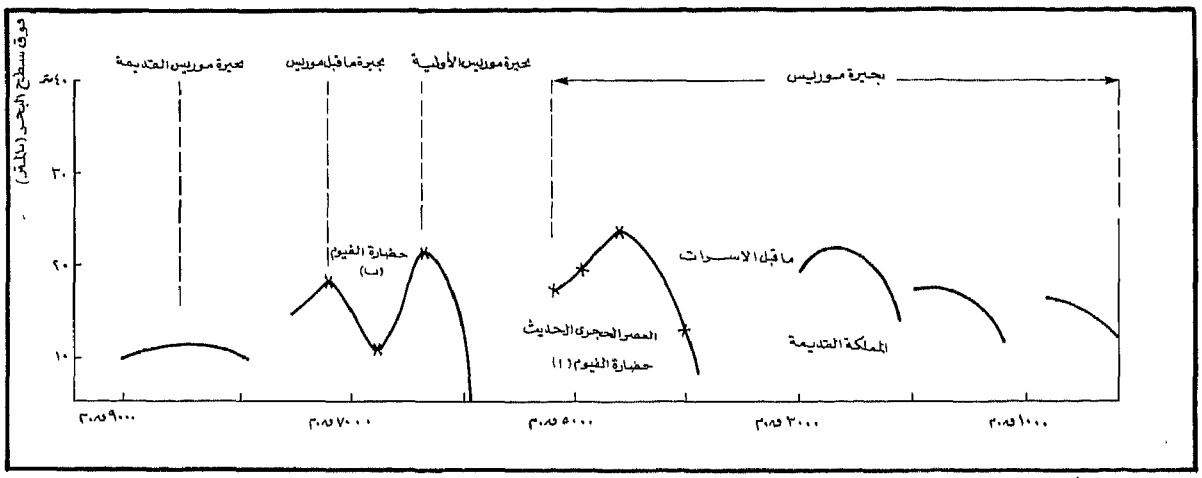
كان أول إتصال للنيل بمنخفض الفيوم فى وقت نهر ما قبل النيل الذى إرتفعت مياهه حتى ركبت التبة التى تفصل المنخفض عن الوادى وكونت بالمنخفض بحيرة هائلة وصل منسوبها إلى ٤٣ مترا فوق سطح البحر (أى بحوالى ٨٨ مترا عن أوطى نقطة بقاع المنخفض) – وتقع معظم بقايا رواسب شاطىء هذه البحيرة فى الجزء الشمالى الشرقى من المنخفض [٨٤] . وهى خالية من أى أثر للإنسان القديم مما يجعل معرفة عمرها صعبا وإن كان من الممكن ربط هذه الرواسب الشاطئية بنهر ما قبل النيل . وفى مقطع الهوارة الذى يصل المنخفض بوادى النيل (الشكل ١ – ٣٤) توجد رواسب مشابهة لرواسب نهر ما قبل النيل فى الجزء الأسفل من المجرى ومن الجائز أن يكون تراكمها هو الذى أوقف اتصال نهر ماقبل النيل بالمنخفض ولم يكن هناك اتصال بين النيل والمنخفض فى وقت أنهار العصر الحجرى المتوسط المتقلب أو وقت أنهار النيونيل. ولم يأت الاتصال إلاّ وقت النيونيل الحديث حوالى سنة ٩٠٠٠ قبل الميلاد حين دخلت المياه المنخفض لعدة مرات منذ ذلك التاريخ.

وقد تركت البحيرات المتعاقبة التى تكونت بالمنخفض منذ ذلك التاريخ رواسب شواطئها عند الارتفاع الذى كانت تصله وقد أدت الدراسة المستفيضة لهذه الرواسب المتتابعة إلى معرفة تاريخ المنخفض [٨٥] قد انقطع الاتصال الذى حدث حوالى سنة ٩٠٠٠ ق.م. عندما أطمى مجرى الهوارة الذى يصل المنخفض بالنيل حوالى سنة ٨٠٠٠ قبل

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الميلاد ثم عاد الاتصال بعد خمسمائة عام عندما علت فيضانات النيل حوالى سنة ٧٥٠٠ ق.م. وفى هذه الفترة وصل منسوب البحيرة إلى ١٨ مترا فوق سطح البحر ثم انخفض بعدها إلى منسوب ١٢ مترا ثم عاد للإرتفاع إلى منسوب ٢٣ مترا . وقد استمرت هذه البحيرة التى تذبذب منسوبها حوالى ١٥٠٠ سنة حتى سنة ٦٠٠٠ ق.م. وعلى شواطىء هذه البحيرة عاش إنسان العصر الحجرى القديم المتأخر أو ماعرف اصطلاحا باسم إنسان الفيوم (ب) .

وفى سنة ٦٠٠٠ ق.م انقطع اتصال المنخفض بالنيل لمدة ٨٠٠ سنة جف فيها المنخفض تماما. وفى عام ٥٢٠٠ ق.م . عاد الاتصال مع النيل مرة أخرى وتكونت بحيرة بالمنخفض وصل منسوبها إلى ٢١ مترا فوق سطح البحر وقد استمرت هذه البحيرة حوالى ١٣٠٠ سنة ، وعلى شواطئها عاش إنسان العصر الحجرى الحديث الذى يعرف باسم إنسان الفيوم (أ) . وحوالى سنة ٣٩٠٠ ق.م انقطع اتصال البحيرة بالنيل واستمر الانقطاع فترة الفيضانات الواطئة التى استمرت حتى عام ٣٠٠٠ ق.م حين عاد الاتصال مرة أخرى واستمر منذ ذلك التاريخ وإن كان قد انقطع لفترات قصيرة (حول سنة ٢٠٠٠ و سنة ١٢٠٠ ق.م.) حتى تم تنظيم ضبط دخول الماء إلى البحيرة اصطناعيا فى العصر البطلمى . وسنتحدث بشىء من التفصيل عن تغيرات سطح البحيرة وتاريخها فى الجزء الثانى من هذا الكتاب . ويبين المنحنى بالشكل (١ - ٣٥) ارتفاعات البحيرات المتعاقبة التى شغلت المنخفض منذ ظهور النيل الحديث .



الشكل ١ - ٣٥ : منحنى يبين ارتفاع مختلف البحيرات التى شغلت منخفض الفيوم فوق سطح البحر والحضارات التى عاصرت كل واحدة منها - لاحظ أنه لا توجد مستوطنات من العصر البطلمى تحت خط كونتور ١٨ مترا فوق سطح البحر وأن الكثير من مستوطنات العصر البطلمى تقع عند منسوب سطح البحر .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

- ٨ -

المناخ وتطور النهر

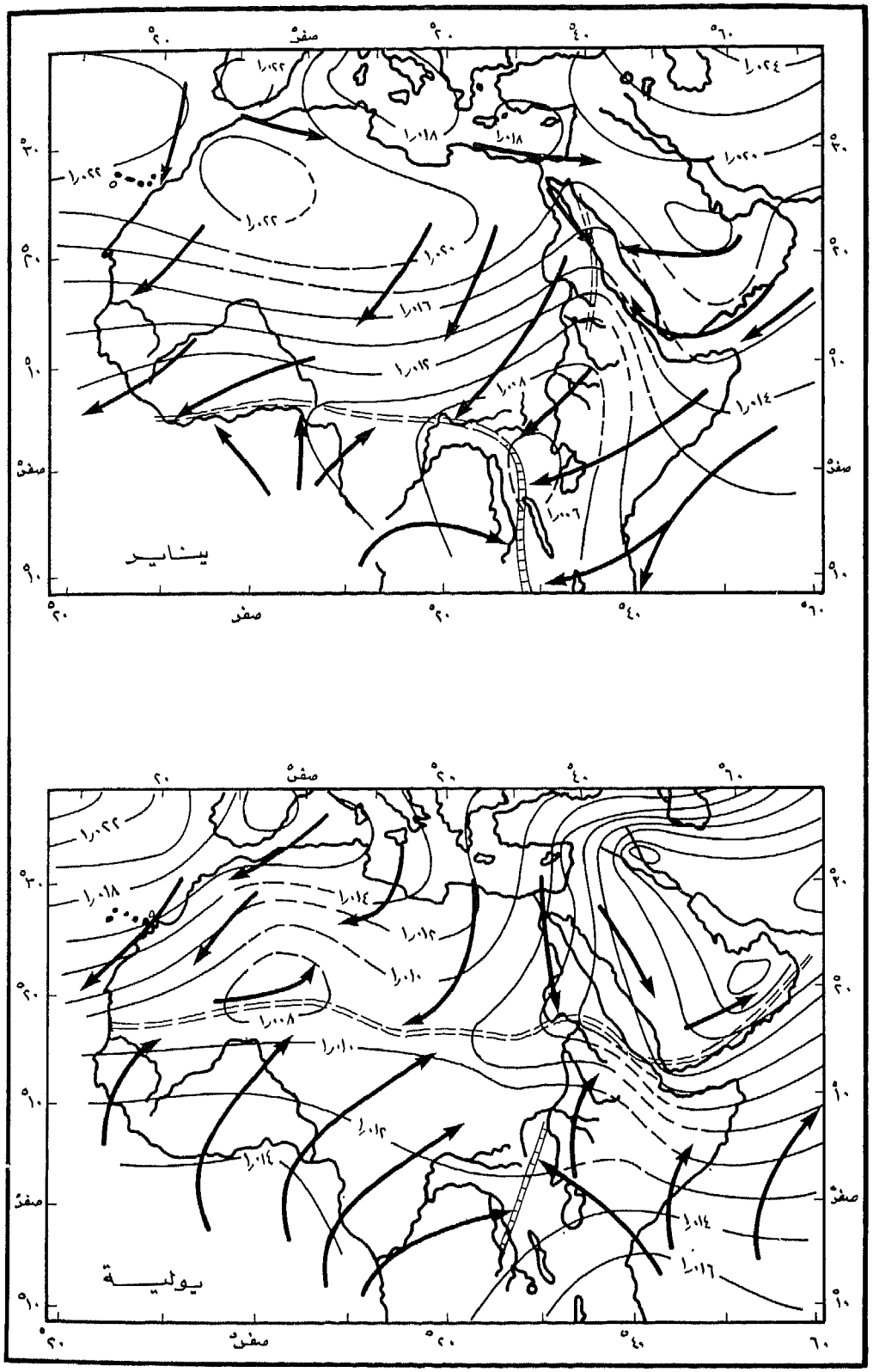
وضحنا فى هذا الجزء أن نهر النيل قد تغير نظامه وشكله لعدة مرات خلال تاريخه الطويل – ولاشك فى أن العوامل الجيولوجية التى أثرت فى قشرة الأرض كان لها أكبر الأثر فى تحديد مسار النهر وشكله الأخير ، إلاّ أن الكثير من التغيرات التى اعترت النهر كانت تحكمها لدرجة كبيرة أحوال المناخ وتقلباته . فقد حددت هذه التقلبات كمية المطر التى تسقط على منابع النهر وبالتالى كمية المياه التى حملها عبر تاريخه .

وتأتى مياه النيل من الهضبة الاستوائية الأفريقية ومن المرتفعات الأثيوبية التى تتساقط عليهما الأمطار عندما تكون الشمس فى سمتهما [٨٦] . وتهب الرياح التجارية من الشمال الشرقى فى نصف الكرة الشمالى ومن الجنوب الشرقى فى نصفها الجنوبى وهى تهب من منطقة الضغط العالى (التى تقع حول خط عرض ١٨° شمالا وجنوبا) إلى المنطقة الإستوائية ذات الضغط المنخفض (الشكل ١ – ٣٦) . ويسمى النطاق الذى تتقابل فيه الرياح التجارية لنصفى الكرة بنطاق التجمع بين المدارى IntertropicalConvergence Zone (ITCZ) وهو النطـاق الذى يسقط فيه المطر- ويتحـرك نطـاق التجمع بين المدارى مع رحلة الشمس السنوية من الشمال إلى الجنوب فالشمال مرة أخرى . ويفضل هذه الحركة السنوية يمر النطاق على المنطقة الاستوائية مرتين فى السنة ويكون لهذه المنطقة لذلك فصلان للأمطار أولهما بين شهرى مارس ومايو (فصل المطر الأساسى أو الطويل) والثانى فى شهرى أكتوبر ونوفمبر (فصل المطر القصير). أما فى شمال المنطقة الاستوائية فإن معظم المطر يتركز فى فصل واحد:هو الصيف فى حالة نصف الكرة الشمالى (الشكل ١ – ٣٧) .

ويتحور هذا النظام بعض الشىء فى حالة القارات الكبيرة التى عادة ماتسودها مناطق الضغط العالى فى الشتاء والضغط المنخفض فى الصيف . وفى حالة القارة الأفريقية فإن الرياح التجارية التى تبدأ فى التجمع فى منطقة الضغط العالى بجنوب الأطلنطى وخليج غينيا تنجذب فى فصل الصيف ناحية منطقة الضغط المنخفض فوق القارة فتأخذ إتجاها شرقيا بعد أن تعبر خط الاستواء وتسبب الأمطار الموسمية . وفى الحقيقة فإن أمطار أثيوبيا تنشأ عن هذه الرياح الجنوبية الغربية التى تمر شرقا فوق القارة حتى إذا ما وصلت إلى المرتفعات الأثيوبية ارتفعت وبردت وأسقطت مابها من رطوبة فيما بين شهرى يوليه وسبتمبر.

ويختلف نظام أمطار المرتفعات الأثيوبية لذلك عن نظام أمطار الهضبة الإستوائية وتأتى مياه النيل الأبيض من الأمطار الإستوائية ذات الفصلين بينما تأتى مياه النيل الأزرق والعطبرة من الأمطار الاثيوبية الموسمية . ويتباين

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

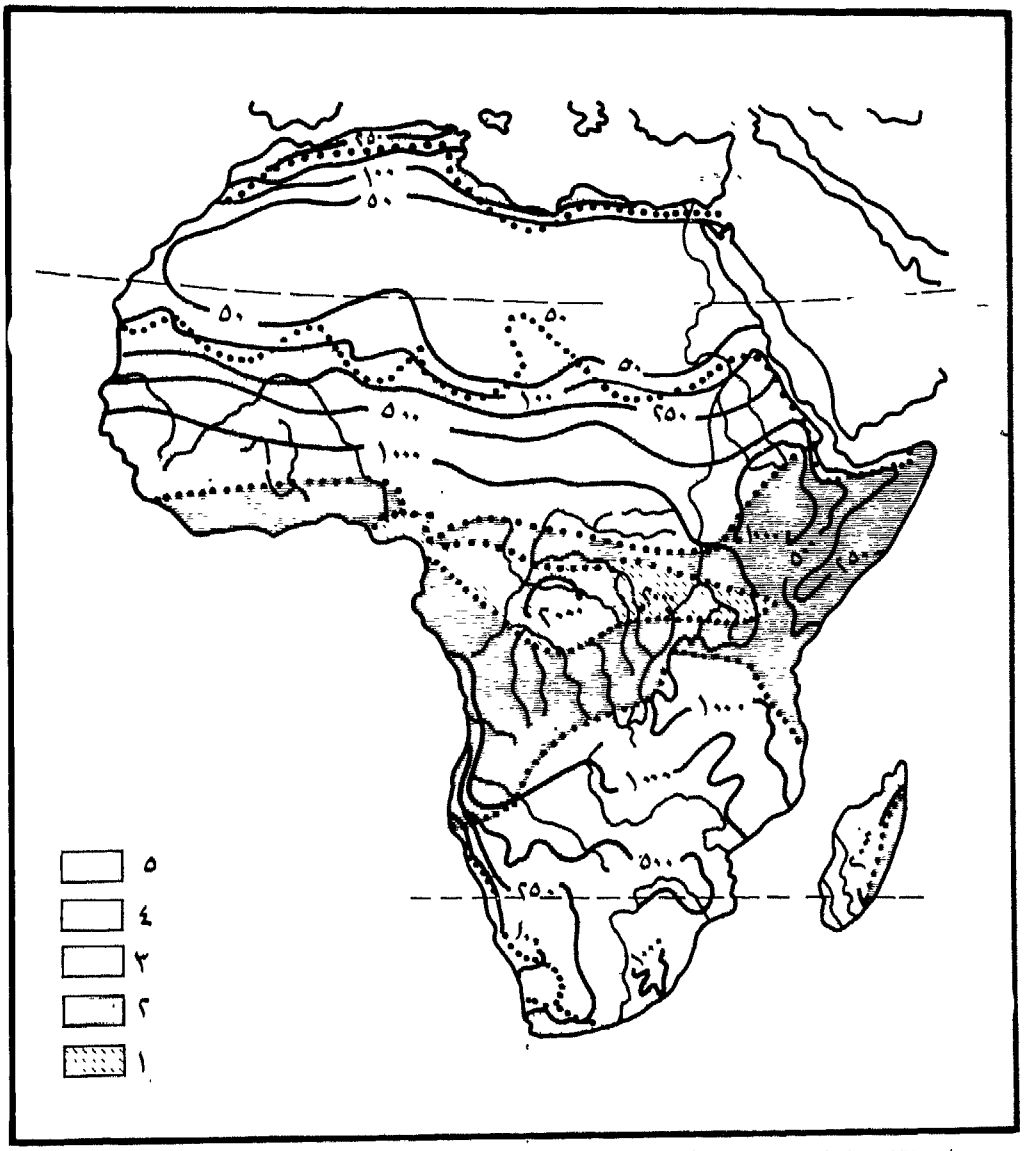


١ – ٣٦ : خارطة تبين توزيع الضغط الجوى فى شمال أفريقيا (الكونتور باللمليبار) لشهرى يناير (أعلى) ويولية (أسفل) وموقع حزام التجمع بين المدارى .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

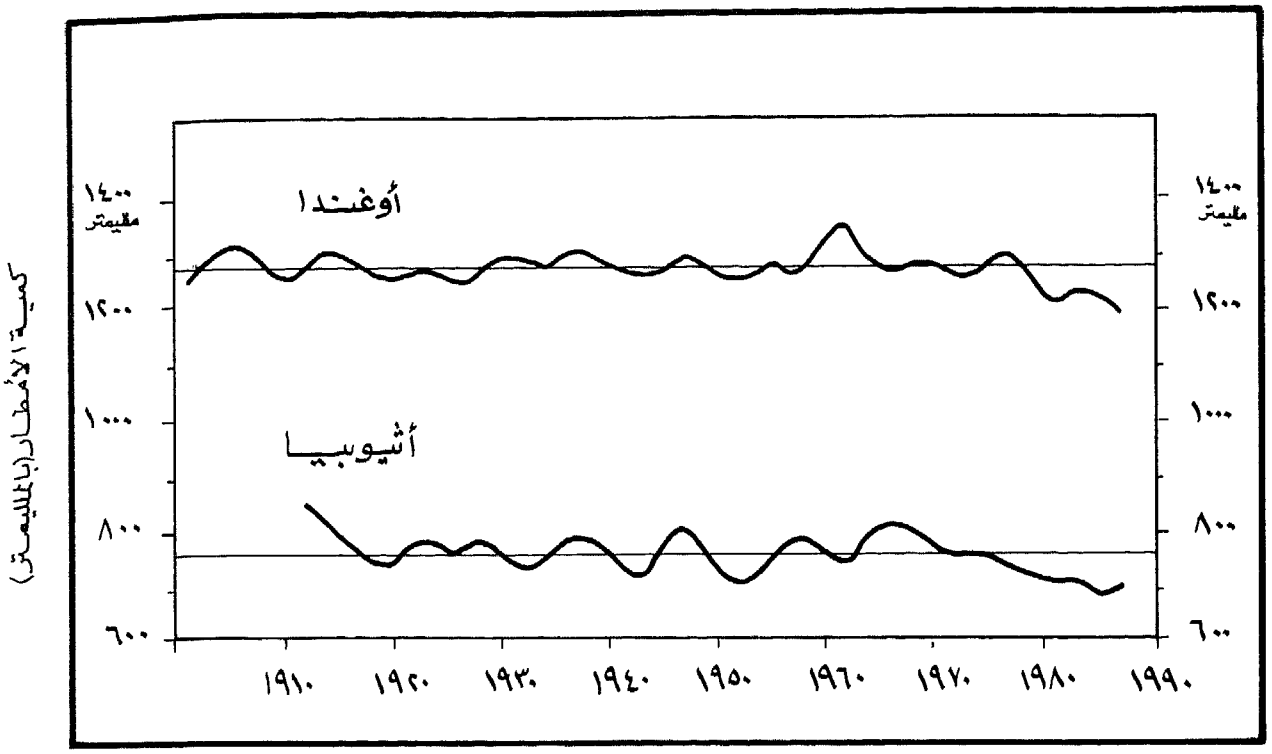
نظام أمطار المنطقتين وتحكمهما ظواهر جوية مختلفة ، ولا يوجد بين المنطقتين ترابط كبير [٨٧] فكثيرا ماتزداد أمطار الهضبة الإستوائية دون أن تزداد أمطار المرتفعات الأثيوبية والعكس صحيح- ويوضح الشكل (١ - ٣٨) الترابط الضعيف بين المنطقتين .

وإلى الشمال من حزام التجمع بين المدارى "ITCZ" يقع حزام الصحراء الكبرى الذى يقع شماله حزام البحر الأبيض المتوسط الذى تتساقط فيه الأمطار فى الشتاء ويكون فيه الصيف حارا وجافا- ويقع حزام البحر المتوسط تحت تأثير الأعاصير الحاملة للأمطار والبرودة والتى تأتى من خطوط العرض الوسطى على امتداد جبهة عريضة تعرف بإسم الجبهة القطبية . وتؤثر هذه الجبهة فى الوقت الحديث على شمال مصر وجنوب سيناء وسلاسل جبال البحر الأحمر حتى خط عرض ١٧° شمالا ، فتتساقط فيها الأمطار فى الشتاء الذى عادة ما يكون دافئا.



١ - ٣٧ : خارطة تبين توزيع الأمطار بأفريقيا ١ - مناطق ذات أمطار طول العام . ٢ - مناطق ذات فصلين من الأمطار ٣- مناطق ذات أمطار صيفية ٤ - مناطق ذات أمطار شتوية ٥ - مناطق قاحلة أو شبه قاحلة .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



١ – ٣٨ . منحنى يبين تقلبات أمطار أوغندا (السنوية) وأثيوبيا (الصيفية) فى السنوات ١٩٠٠ – ١٩٨٧ .

ولذلك يمكن القول بصفة عامة أن أمطار حوض النيل الحديث تتحدد نتيجة موقع نطاقى التجمع بين المدارى والجبهة القطبية. ففى الشتاء تتحرك كلتا الجبهتين ناحية الجنوب مما يضع شمال حوض النيل تحت تأثير الجبهة القطبية فتتساقط الأمطار فيه أما جنوب حوض النيل فإن نطاق التجمع بين المدارى يبتعد إلى الجنوب مما يقلل من فرصة سقوط الأمطار عليه – وينعكس الحال فى الصيف عندما تتحرك الجبهة القطبية إلى الشمال بعيدا عن حوض النيل فى الوقت الذى يتحرك فيه نطاق التجمع بين المدارى إلى الشمال ناحية الجزء الجنوبى لحوض النيل فتتساقط الأمطار الغزيرة فيه . ويوضح الشكل ١ – ٣٧ أحزمة المطر بالقارة الأفريقية فى العصر الحديث .

٨ - ١ : التقلبات الجوية فى سابق العصور

يكتنف تصور شكل مناخ الأرض فى العصور السابقة من تاريخ الأرض صعوبات كثيرة وتزيد هذه الصعوبات كلما أوغلنا فى القدم وابتعدنا عن الزمن الحديث. وتعود هذه الصعوبة إلى أن العناصر الأساسية التى شكلت مناخ هذه العصور القديمة غير معروفة على أى وجه من الدقة فتوزيع اليابسة والبحر ومقدار إرتفاع الجبال وشكل التضاريس القديمة وكثافة الغطاء النباتى وحركة التيارات البحرية فى العصور السابقة هى أمور مجهولة تماما أو على أحسن التقدير معروفة بصفة عامة . وسنحاول فى هذا الفصل أن نقتصر فى محاولاتنا لإعادة بناء مناخ الفترة الزمنية التى بدأ النيل فيها اتصاله بأفريقيا ، وهى فترة زمنية وإن امتدت لأكثر من ٤٠٠,٠٠٠ سنة إلاّ أنها قصيرة

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

بالنسبة لعمر الأرض أو حتى لعمر النيل نفسه - وبقصر محاولاتنا لهذه الفترة القصيرة نسبيا فإننا سنلغى أو سنقلل على الأقل من أثر بعض العناصر الهامة التى تؤثر فى مناخ الأرض والتى عادة مايصعب إعادة بنائها ، ففى الفترة التى مرت منذ إتصال نيل مصر بأفريقيا لم يحدث تغير كبير فى توزيع اليابسة والبحر أو فى مقدار ارتفاع الجبال مثلا .

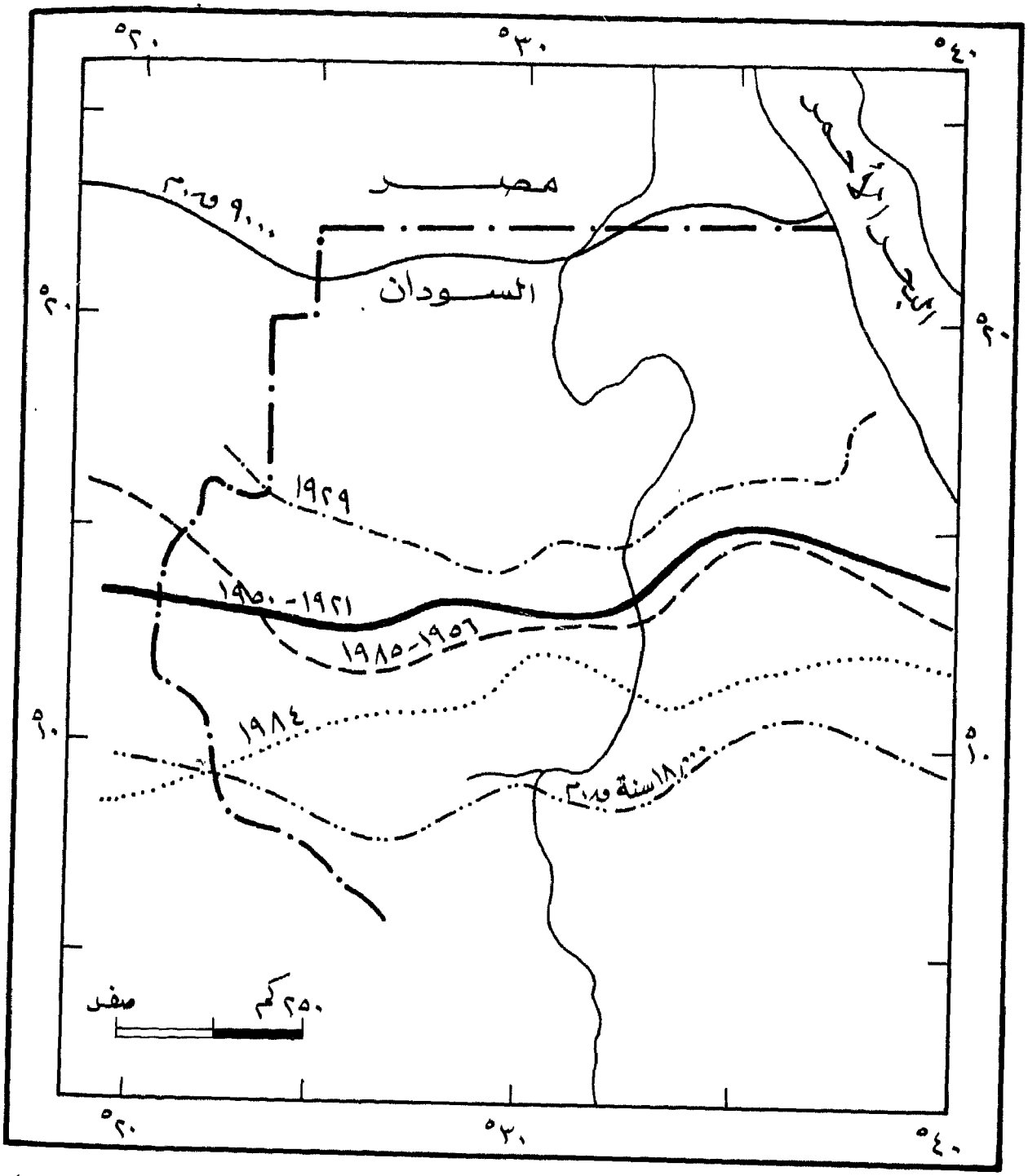
وعلى الرغم من صعوبة إعادة بناء مناخ الأزمنة السابقة إلا أننا نستطيع أن نفترض أن مناخ العصور القديمة له صلة بأنماط مناخ العصر الحـديث الذى لابد وأنه قد تطور من هذه الأنماط ، ويمكن لنا لذلك أن نفترض أن مناخ الصحراء الكبرى ومنطقة الساحل الإفريقى تأثر منذ منتصف عصر البليستوسين (أى منذ حوالى ٥٠٠,٠٠٠ سنة) بموقع كلا من نطاقى التجمع بين المدارى والجبهة القطبية الذى نعرف أنهما تزحزحا نحو الشمال أو الجنوب خلال هذه التاريخ [٨٨] وفى التاريخ الحديث مايؤكد أن جبهة أمطار الساحل الأفريقى كانت تتزحزح مع الحركة المستمرة لنطاق التجمع بين المدارى عبر خطوط العرض - وفى الشكل ١ - ٣٩ نرى أن موقع خط تساوى المطر عند ٤٠٠ ملليمتر تزحزح عن موقعه بين ٥٠ و ٧٥ كيلو مترا إلى الجنوب فيما بين أكثر الفترات مطرا فى القرن العشرين (الفترة بين سنة ١٩٢١ وسنة ١٩٥٠) وأقلها مطرا (الفترة بين سنة ١٩٥٦ وسنة ١٩٨٥) . وإذا أخذنا سنوات القرن العشرين فإننا نجد أن هذا الخط قد تزحزح بين مائتين الى ثلاثمائة . كيلو مترا بين أكثر السنوات مطرا (سنة ١٩٢٩) وأكثرها جفافا (سنة ١٩٨٤) [٨٩] . وفى مناقشتنا التالية عن المناخ فى الزمان القديم سنتفرض أن ماحدث فى القرن العشرين لموقع جبهة الأمطار قد حدث أيضا فى ماضى الأزمنة . وفى الشكل (١ - ٣٩) تصور لموقع خط تساوى المطر عند ٤٠٠ ملليمتر فى نهاية عصر الجليد منذ ١٨,٠٠٠ سنة مضت عندما تراجعت جبهة الأمطار إلى الجنوب ، وفى مبدأ عصر الهولوسين منذ ٩,٠٠٠ سنة عندما تقدمت جبهة الأمطار إلى الشمال .

٨ - ١ - ١ : تقلبات المناخ خلال عصور الجليد .

كان لاتساع سطح الجليد العاكس للضوء وبرودة المحيطات خلال عصور الجليد أثرا كبيرا على المناخ ، فقد تسبب امتداد سطح الجليد فوق مساحات شاسعة على الأرض فى تقصير التدرج الحرارى لسطح الأرض وفى زحزحة نطاقى الجبهة القطبية وحزام التجمع بين المدارى إلى الجنوب . وقد كان لهذه الزحزحه أثرها فى تحديد المناطق التى ستتأثر بهذين النطاقين خلال حركتهما السنوية . ففى عصور الجليد لم يعد نطاق التجمع بين المدارى يمس إلا أطراف المنطقة الاستوائية خلال حركته السنوية من الشمال إلى الجنوب مما ترك هذه المنطقة بأمطار قليلة . وقد رأينا فيما سبق أن المنطقة الاستوائية كانت بالفعل أكثر جفافا وقت العصر الجليدى الأخير ، وأن منسوب بحيراتها قد هبط نتيجة قلة الأمطار ، وأن غاباتها قد أختفت وحلت محلها أحراش السفانا ، وفى الوقت نفسه امتدت الكثبان الرملية التى كانت تذرو الرياح رمالها الى جنوب المنطقة المدارية فغزتها .

ويبدو أن مقدار زحزحة هاتين الجبهتين قد إختلفت فى كل عصر من العصور الجليدية الأساسية التى عاصرت أنهار النيونيل . ففى عصر الجليد المسمى ريس Riss الذى تزامن مع فترتى العباسية ١ و ٢ المطيرتين (الشكل ١ - ١٧ بين ٥٤٠,٠٠٠ و ٣٥٠,٠٠٠ سنة قبل الآن يبدو أن الجبهتين قد تزحزحا الى عمق الجنوب فلم تستطع جبهة الأمطار المدارية فى حركتها السنوية ناحية الشمال أن تمس منابع النيل أو الهضبة الأثيوبية فتركتها

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

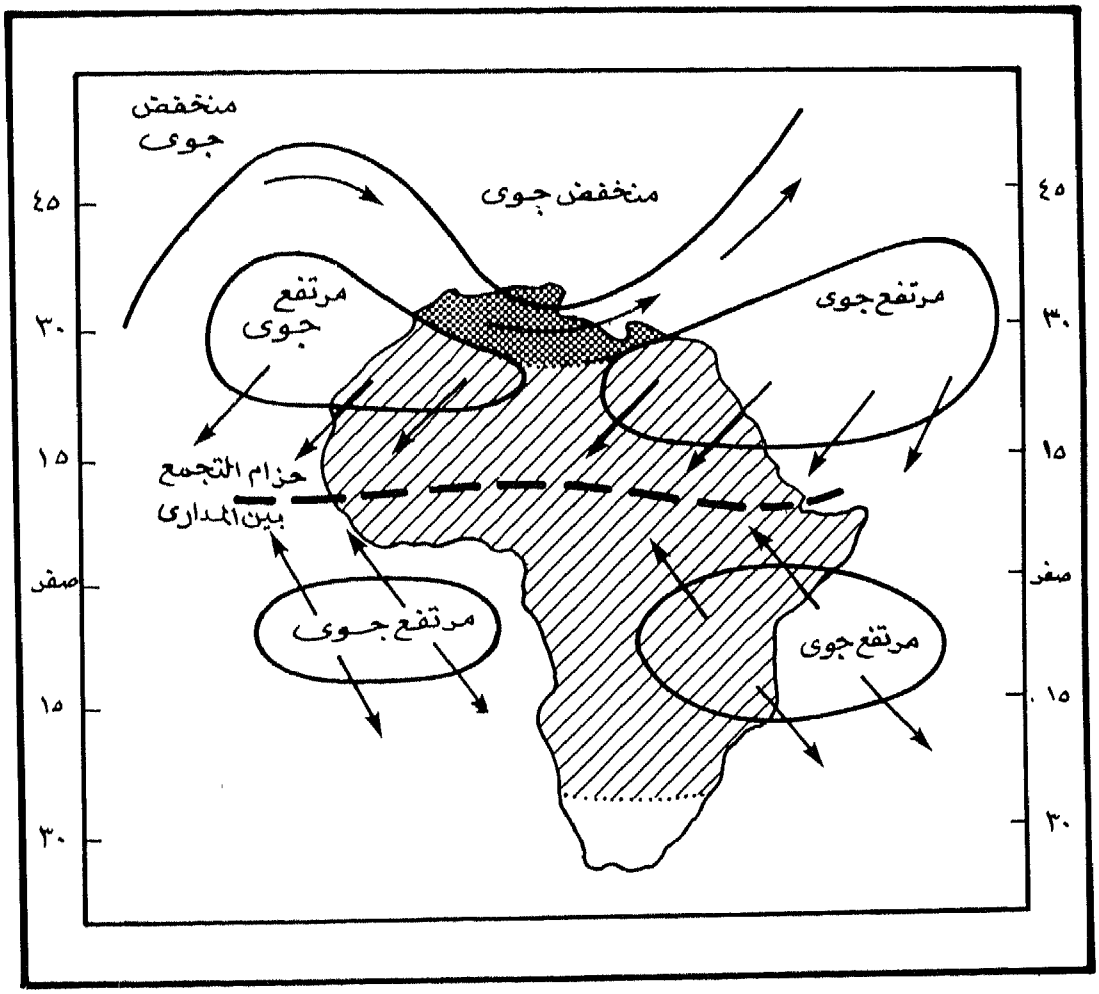


١ - ٣٩ : يوضح خطوط تساوى المطر (٤٠٠ مم) فى سنوات مختارة - لاحظ زحزحة متوسط خطوط تساوى المطر للسنوات ١٩٢١ - ١٩٥٠ والسنوات ١٩٥٦ - ١٩٨٥ لمسافة ٥٠ إلى ٧٥ كيلو متر وزحزحة هذه الخطوط لما بين ٢٠٠ و ٣٠٠ كيلو متر عند مقارنتها بأعلى سنة (١٩٢٩) وأوطى سنة (١٩٨٤) عن المدة كلها .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

قليلة الأمطار ، وتوقف النيل بذلك عن الوصول الى مصر . وفى الوقت نفسه كان لزحزحة الجبهة القطبية ناحية الجنوب أثر حميد على شمال أفريقيا ومصر فزادت الأمطار فيهما وملأت مجرى النيل خلال موسم الشتاء . كما تسببت الأمطار فى ملء الخزانات الجوفية بالصحارى المصرية فزادت فرصة سكناها وانتشر الإنسان فيها على نطاق واسع ، وتوجد آثار الإنسان القديم فى ذلك العصر فى صحارى مصر وشمال أفريقيا بل ومجرى النيل ذاته (الشكل ١ – ٤٠) .

وفى عصر الجليد الأخير لم تحدث زحزحة الجبهتين القطبية والتجمع بين المدارى الى الجنوب بنفس المقدار الذى حدث خلال عصر جليد الريس . فقد كانت هناك أمطاركافية فى أثيوبيا لكى يصل النيل إلى مصر خلال موسم الفيضان (النيونيل ب ، ج) . وفى الوقت نفسه فإن الجبهة القطبية لم تتزحزح إلى الجنوب بالقدر الذى يوصل الأمطار إلى شمال شرق أفريقيا فبقيت جافة تماما طوال هذا العصر . وهناك من الأدلة مايشير إلى أن صحراء مصر قد هجرت تماما أثناء عصر الجليد الأخير .



١ – ٤٠ : تصور لشكل دورة الجو خلال عصر الجليد – المناطق المشرطة كانت أكثر جفافا والمنقطة أكثر مطرا من الحديث .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وفى عصر جليد المندل Mindel (بين ٢٠٠,٠٠٠ و ١٢٨,٠٠٠ سنة قبل الآن) الذى ربطناه مع فترة الصحارى المطيرة ، تزحزحت الجبهة القطبية إلى الجنوب فتزايدت أمطار شمال أفريقيا وامتلأت خزانات المياه الأرضية فى صحاريها وأضافت هذه الأمطار الشتوية بعض المياه لنهر النيل . أما حزام التجمع بين المدارى فقد مست حركته الشمالية من موقعه الجديد منابع النيل فاستمر النهر فى الوصول إلى مصر وإن لم تكن كمية المياه التى حملها كبيرة.

وهنا يلزمنى أن أذكر القارىء بأن النموذج الذى نقترحه لحالة مناخ العصور الجليدية إنما هو نموذج ينبغى أن يؤخذ فى إطاره العام فهو لا يدخل فى تفصيلات التقلبات المناخية التى حدثت فى كل فترة من الفترات التى تحدثنا عنها . وكمثال واحد لذلك فإننا نذكر ماحدث خلال فترة الصحارى المطيرة التى كانت أحوال المناخ فيها متقلبة تقلبا شديدا فلم يكن النيل متقلبا فقط بل كذلك كانت أحوال الصحراء المناخية . فقد أثبت البحث الحديث [٩٠] أن فترة الصحارى المطيرة قد تخللتها فترات جفاف عديدة ، ففى منطقة بير صحارى – طرفاوى (جنوب الصحراء الغربية) وجدت رواسب خمسة إن يكن ست بحيرات متعاقبة إرتفعت مياهها لدرجة أن كونت بحيرات ضخمة وسط الصحراء وانفصلت عن بعضها البعض بفترات جفاف شديدة .

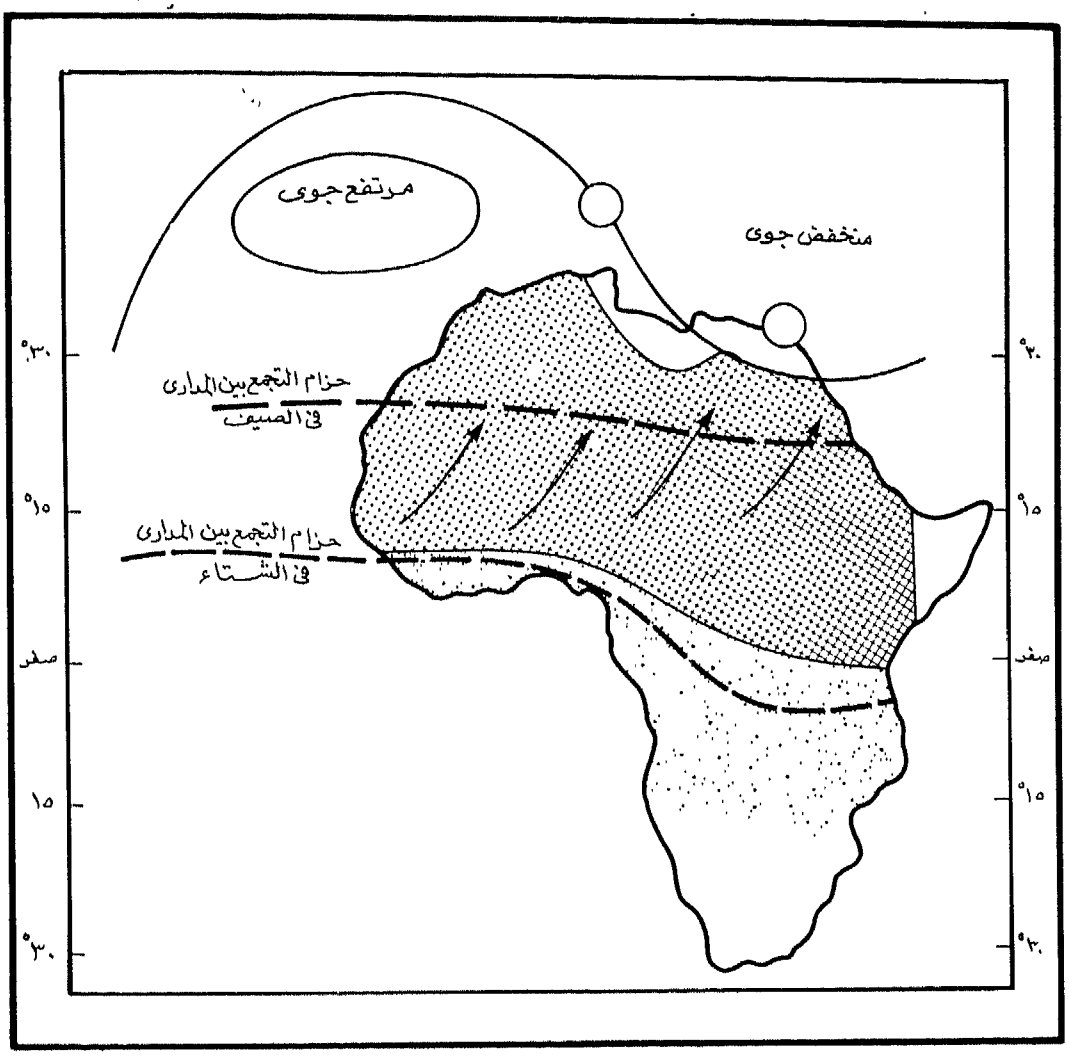
٨ - ١ - ٢ : تقلبات المناخ أثناء فترة تراجع ثلوج العصر الجليدى الأخير

بدأت فترة من الدفء فى العالم فى أعقاب تراجع ثلاجات العصر الجليدى الأخير حوالى سنة ١٢,٥٠٠ قبل الآن. وقد صاحب هذه الفترة ارتفاع فى منسوب البحيرات وكذلك فى زيادة الأمطار وعودة الغابات إلى المناطق الأستوائية. وكما بينا فيما سبق فإن النيل حمل كميات ضخمة من المياه فى فترة الدفء التى أعقبت تراجع الجليد بدءا من سنة ١٢,٥٠٠ قبل الآن وقد جاءت هذه الأمطار من الهضبة الاستوائية أساسا .

ولم تزد أمطار المرتفعات الأثيوبية إلاّ منذ عشرة آلاف سنة قبل الآن أى بعد ٢٥٠٠ سنة من تزايدها فى الهضبة الاستوائية – ويبدو أن المناطق التى زادت أمطارها فى الفترة ١٢,٥٠٠ – ١٠,٠٠٠ سنة قبل الآن هى المناطق التى كانت تحت تأثير رياح الأطلنطى، أما المناطق حول المحيط الهندى فلم تتأثر كثيرا نظرا لتأخر وصول الدفء إلى هذا المحيط لوقت طويل [٩١] . وحوالى سنة ١٠,٠٠٠ قبل الآن تحرك حزام التجمع بين المدارى إلى الشمال (الشكل ١ – ٤١) فزادت الأمطار فوق المرتفعات الأثيوبية ومنطقة الساحل فى الفترة التى سميناها باسم فترة الهولوسين المطيرة . ومع وقوع المرتفعات الأثيوبية فى حزام التجمع بين المدارى زاد تصرف النيل زيادة كبيرة – وفى هذا الوقت إمتدت جبهة الأمطار إلى الشمال تدريجيا فبدأت تغطى مناطق شمال السودان أولا ثم جنوب مصر بعد ذلك [٩٢] وكان من أثرها تكون الكثير من البحيرات الموسمية التى تركت رواسبها فى الكثير من الأماكن فى صحارى شمال السودان وجنوب مصر وقد أثبتت الأبحاث الحديثة أن عمر رواسب البحيرات يقل كلما إتجهنا إلى الشمال مما يشير إلى أن جبهة المطر كانت تتحرك من الجنوب إلى الشمال وبانتظام [٩٣] .

كانت أمطار فترة الهولوسين المطيرة لذلك صيفية وقد أثرت هذه الأمطار بصفة خاصة على مناطق جنوب مصر ولم تمتد كثيرا إلى الشمال من خط عرض أسيوط ، فقد ظل هذا الجزء الشمالى جافا ، ولعل هذا يفسر قلة بقايا مستوطنات الإنسان القديم فيه بالمقارنة إلى جنوب مصر حيث تنتشر المستوطنات وبقايا الإنسان القديم على طول الصحراء ، كما يفسر أيضا قلة الرواسب البحيرية ووجود الكثير من الرواسب الملحية فيه (والتى لايمكن أن تتكون وقت

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



١ - ٤١ : تصور لشكل دورة الجو خلال الفترة التى أعقبت تراجع ثلوج العصر الجليدى الأخير المناطق المظللة جنوب خط الاستواء كانت أكثر جفافا والمنقطة شمال خط الاستواء أكثر مطرا .

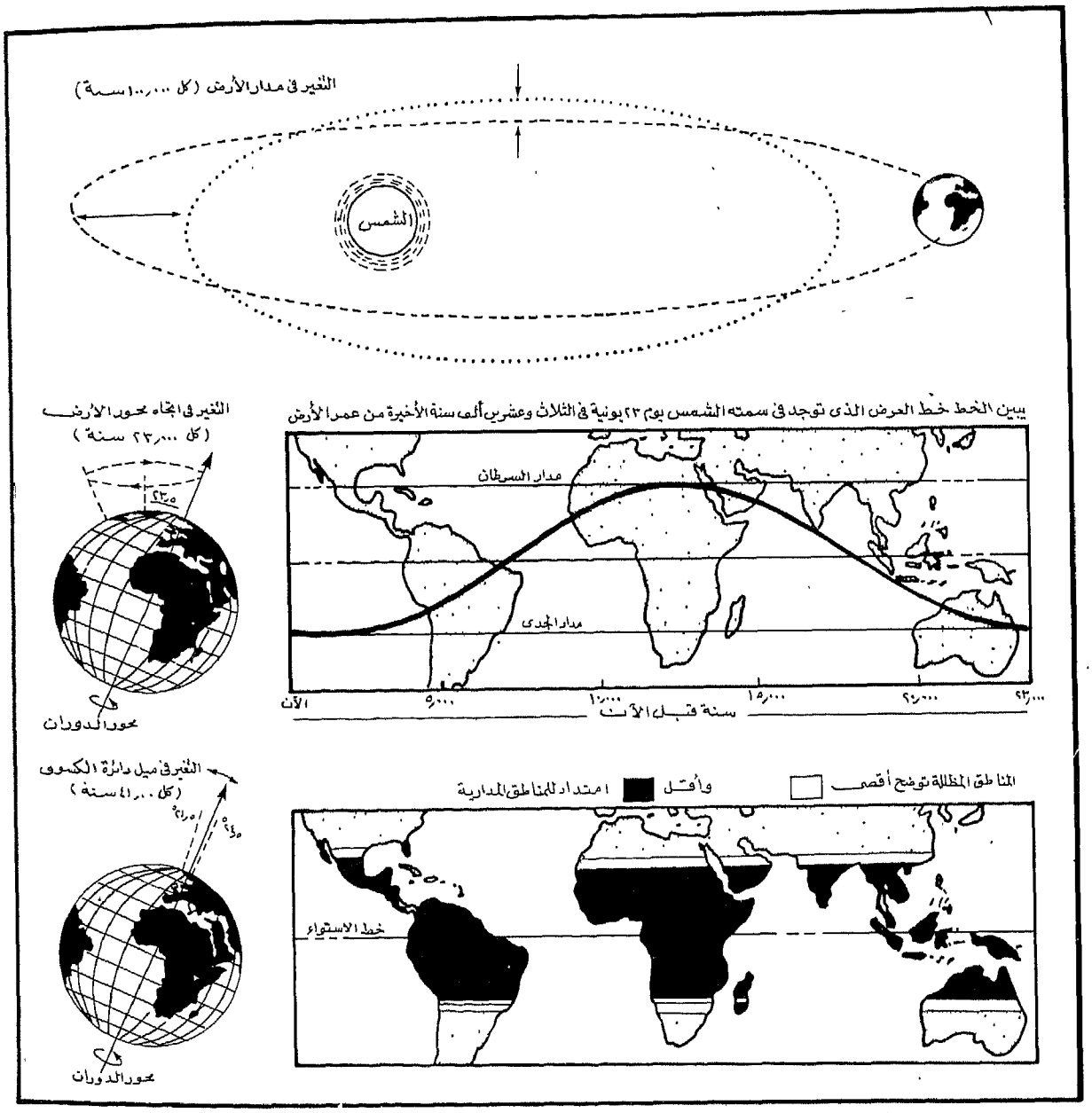
عصور المطر) . وقد دلت الأبحاث الأركيولوجية بشمال مصر فى منطقة سيوة [٩٤] وسترة التى تقع على الطرف الجنوبى لمنخفض القطارة [٩٥] أن مستوطنات الإنسان القديم التى وجدت بهما تعود إلى الألف الخامسة قبل الميلاد وأنها كانت تعتمد على المياه الأرضية والآبار المتدفقة منهما بدلا من الأمطار.

٨ - ٢ : العوامل المؤثرة ودورية المناخ

يظهر أثر العوامل التى تؤثر على مناخ أى اقليم بعد أجل يطول أو يقصر ، فمنها مايظهر أثره مباشرة ومنها مايظهر أثره بعد حين ، ومن العوامل التى تهمنا على وجه الخصوص تلك التى تؤثر فى تحديد كمية المطر على الإقليم لأن لهذه أكبر الأثر على كمية المياه التى يحملها النهر وبالتالى على شكل النهر ورجيمه - ومن العوامل التى يظهر أثرها على المدى البعيد تلك التى تخص التغيرات الفلكية والتى تتعلق بالتغير الدورى لموقع الأرض بالنسبة للشمس ، مثل الذى يحدث نتيجة لاتمركزية مدار الأرض (Eccentricity of the orbit) والذى يحدث فى دورة طولها ١٠٠,٠٠٠ سنة ،

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وكذلك الذى يحدث نتيجة التغير البطىء فى اتجاه محور الأرض والذى يؤدى الى تحرك الاعتدالين الربيعى والخريفى (Precession of the equinoxes) نحو الغرب ، وهذا التغير يتم فى دورة طولها ٢٣,٠٠٠ سنة ، وكذلك التغير الذى يتم نتيجة ميل دائرة الكسوف (Obliquity ot the ecliptic) وهى إحدى الدوائر العظمى على الكرة السماوية وهى مدار الشمس الظاهرى بين النجوم (وهى أيضا مدار الأرض لو شوهدت من الشمس) ، وهذه الدائرة تميل على مستوى خط الاستواء السماوى فتقطعه فى نقطتى الاعتدالين الربيعى والخريفى وتكمل هذه الدورة كل ٤١,٠٠٠ سنة، ويبين الشكل (١ – ٤٢) الدورات الفلكية المؤثرة على مناخ الأرض والتى تعرف باسم دورات ميلانكوفتش وهو العالم الذى كان أول من لاحظها .



١ – ٤٢ :دورات ميلانكوفيتش ١ – دورة لا تمركزية مدار الأرض ٢ – دورة محور دوران الأرض ٣ – ميل دائرة الكسوف .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ومن الجائز أن تكون هذه العوامل الفلكية الطويلة الأجل هى التى تسببت فى اتصال النيل المصرى بمنابعه الأفريقية وانقطاعه عنها خلال الأربعمائه الف سنة الماضية – ونحن نعرف الآن أن نهرى النيونيل ب ، ج الموسميين نشطا خلال العصر الجليدى الأخير الذى جاء نتيجة هذه التغيرات الفلكية طويلة الأجل ، كما أن ميلاد النيل الحديث جاء مع تراجع ثلوج العصر الجليدى الأخير عندما ساد أفريقيا مناخ مطير مما جعل النهر مستديما بعد أن أصبح له مصدران للمياه . ودورة محور الأرض التى سببت تراجع الجليد ومبدأ النيل الحديث هى قرب نهايتها فلم يبق أمام نهاية الدورة غير ٥,٠٠٠ سنة ، ولذلك فإن مصير النيل الحديث مثل مصير عديد الأنهار التى سبقته هو التوقف والجفاف . وهذا التنبؤ لاينبغى أن يكون مصدر قلق لنا . ذلك لأن مايمكن أن يحدث بعد خمسة آلاف سنة هو أمر يفوق توقع الانسان واهتمامه فأقصى مايشغل بال الإنسان هو أحداث الجيل أو الجيلين اللذين يتلوان جيله .

وعندما نأتى لنبحث مستقبل النهر فى منظوره القريب فعلينا أن نأخذ فى الاعتبار عوامل المناخ المؤثرة قصيرة الأجل وهناك من هذه الكثير والتى يظهر أثرها على مدى العقد أو السنة أو حتى الموسم الواحد. ومن هذه تغيرات الغطاء النباتى للأرض وحركة التيارات البحرية ، وتركيز غازات الصوبة الزجاجية وزحزحة حزام التجمع بين المدارى ، وتأثير ظاهرة النينو. والكثير من هذه العوامل تؤثر فى بعضها البعض– فحركة التيارات البحرية وموقع حزام التجمع بين المدارى يتغيران مع أحداث النينو . وهناك الآن محاولات كثيرة لإعادة بناء المناخ فى سابق الزمان وكذلك للتنبؤ بالتغيرات المستقبلية على الأجل القصير باستخدام نماذج رياضية يتم فيها إدخال العوامل المتغيرة التى تؤثر فى المناخ والبيانات المستخلصة من الأرصاد الجوية أو من إستقراء التاريخ. ومن هذه المحاولات تلك التى تنظمها أكاديمية العلوم الأمريكية لإعادة بناء مناخ الهولوسين [٩٦] أو آخر عصر البليستوسين [٩٧] .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الجزء الثانى

هيدرولوجية نهر النيل

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

"وعندما يفيض النيل فإن كل القطر يتحول إلى بحر
وتبقى المدن وحدها فوق الماء كالجزر فى بحر إيجه".
هيرودوت (حوالى ٤٥٠ ق.م) .

أصبح موضوع هيدرولوجية نهر النيل موضع دراسات منظمة منذ بدء القرن التاسع عشر مع بزوغ مصر الحديثة فقد أدى التوسع الزراعى وإدخال المحاصيل النقدية إلى ضرورة إستخدام مياه النيل بطريقة أكثر كفاءة عما كان سائدا منذ أقدم الأزمنة . ولم يكن هذا الاستخدام الكفء ممكنا دون معرفة دقيقة لجغرافية النهر وشكل منابعه وكمية المياه التى يحملها مما دفع إلى القيام برحلات الاستكشاف الجغرافى الكبرى والدراسات المنظمة التى جعلت من النيل واحدا من أكثر الأنهار تعرضا للرصد والمراقبة .

وقد ظل الناس فى مصر لوقت طويل لا يعرفون المنبع الذى تأتى منه مياه النهر التى يعيشون عليها ولا سبب إرتفاعها كل عام فقد ظلت هذه أمورا غامضة تغلفها الأساطير والطقوس . كانت ظواهر النهر بالنسبة لهم جزءا لا يتجزأ من النظام الكونى فكما تشرق الشمس وتغرب كل يوم فكذلك كان النيل يرتفع وينخفض فى مواسمه التى كانوا ينتظرونها فى رهبة ويحتفلون بها فى طقوس مقدسة لقرون طويلة .

وعلى الرغم من تقدم مصر الكبير وإعتمادها شبه الكامل على مياه النيل فإن أحدا لا يبدو أنه إستطاع أن يتتبع النهر حتى منابعه إلا فى القرن التاسع عشر الميلادى . وفى الحقيقة فإن أقصى منابع النيل فى الجنوب لم تعرف تحديدا إلا فى عام ١٩٣٧ حين تم إقامة نصب نقشت عليه كلمتى "أصل النيل" فى قرية روتانا بدولة بوروندى التى تقع جنوب خط الاستواء بحوالى درجات أربع ، حيث ينبع نهر لوفيرانزا أقصى فرع الى الجنوب لنهر روفـوفـو أحد فـروع نهر كاجيرا الذى ينسـاب إلى بحيرة فكتوريا .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

إيقاع النهر والطقوس المتعلقة به

تعود خصوبة أرض مصر التى طبقت شهرتها الآفاق إلى الارتفاع السنوى لنهر النيل الذى كان يترك ليغمر الأراضى لعدة شهور حتى ينحسر عنها عندما يقل ارتفاعه تاركا وراءه طبقة من الطمى . وقبل بناء منشآت الرى الكبرى خلال القرنين التاسع عشر والعشرين فى كل من مصر والسودان كان رى الأراضى معتمدا على ظاهرة إرتفاع مياه النيل السنوية والمنتظمة الإيقاع ، والتى كان الناس ينتظرونها فى ترقب وقلق كبيرين ذلك لأنه إذا جاء إرتفاع النيل ناقصا أو زائدا على المنسوب المناسب لغمر الأراضى حل بالبلاد بلاء عظيم .

ويبدأ النهر فى الإرتفاع بعد موسم الأمطار فى أثيوبيا فى شهر يونيه ويظل يرتفع رويدا رويدا حتى يصل إلى أقصى إرتفاع له فى نهاية شهر سبتمبر حين تغرق الأراضى وتبدو كما قال هيرودوت كبحر تبقى فيه المدن التى كانت تبنى فوق الجسور العالية كالجزر وحولها الماء فى كل مكان ، ويبقى الفيضان بعد ذلك ثابتا لحوالى الشهر عندما يبدأ فى الانخفاض وبسرعة كبيرة وفى شهر ديسمبر أو يناير يعود النهر إلى مجراه الأصلى ويظل ينقص فى الإرتفاع بعد ذلك حتى يصل إلى أدنى مستوى له فى شهر يونيه عندما يقل عرض النيل إلى أقل من النصف ، وتتحول مصر تحت أشعة الشمس الحارقة والرياح العاصفة إلى شبه صحراء .

ويبين الجدول التالى مقدار إرتفاع النيل وكمية المياه التى يحملها فى وقت الفيضان فى كل من أسوان والقاهرة وشمال الدلتا فى سنة متوسطة من سنى النصف الثانى للقرن التاسع عشر. وفى أسوان يرتفع منسوب المياه خلال موسم الفيضان فيما بين نهاية مايو ومنتصف سبتمبر حوالى ٨,٥ متر وتزيد كمية المياه فى نفس المدة خمسة عشرضعفا – ويظهر أثر إرتفاع زيادة المياه وكميتها بعد ذلك بحوالى إثنى عشر يوما فى القاهرة وبحوالى ستة أيام أخرى فى شمال الدلتا .

ويعتبر نهر النيل واحدا من أنهار العالم القليلة ذات الإيقاع المنتظم والذى قلما تكون فيضاناته وأحداثه نتيجة أحداث مفاجئة أو عنيفة ، فهو يرتفع فى انتظام وفى وقت مناسب من أوقات السنة حاملا معه كمية من المياه عادة ما تكون كافية لزراعة الأراضى– ومن بين ٨٢٠ فيضانا سجلت إرتفاعاتها بمقياس الروضة بين القرنين السابع والخامس عشر الميلادي كان ٧٣٪ منها "عاديا" أى كافيا لرى الأراضى وإغراق حياضها بالماء اللازم لخصبها ولم يزد عدد الفيضانات الواطئة على ٢٢٪ والفيضانات العالية والمدمرة على ٥٪ كما كان هناك ٧٪ من الفيضانات الواطئة التى تأخر وصول مياهها عن ميعاد الوفاء .

	اســـــوان		القاهرة		الدلتـــــا	
	الارتفاع (متر)	الكمية (الف متر مكعب) يوم	الارتفاع (متر)	الكمية (الف متر مكعب) يوم	الارتفاع (متر)	الكمية (الف متر مكعب) يوم
آخر مايو ١٠ يونيه ١٥ يونيه	صفر	٥٠	صفر	٤٥	صفر	٤٠
٢٠ يونيه أوائل يوليه ١٠ يوليه	٥	١٠٠	٣	٩٠	٢,٥	٨٠
١٥ يوليه ٢٠ يوليه ٢٢ يوليه	٧٠	٢٠٠	٥	١٨٠	٣,٥	١٦٠
٣٠ يوليه ٥ – ١٠ سبتمبر ٨ – ١١ سبتمبر	٨,٢	٧٥٠	٦,٥	٦٧٥	٤	٦٠٠
آخر سبتمبر	٧,٥					

ويبلغ متوسط عدد أيام الفيضان ١١٠ أيام ، ومن بين ٤٦ فيضانا بين السنوات ١٨٩٠، ١٩٣٥ بلغ عدد أيام الفيضان أقل من ٧٥ يوما فى أربعة منها وأكثر من ١٢٥ يوما فى إثنتى عشر سنة . وكانت أطول الفيضانات فى العصر الحديث هو فيضان سنة ١٨٩٤ الذى إستمر لمدة ١٦٢ يوما بين ١٧ مايو و ٢٦ أكتوبر . ومن بين ٢٠٧ فيضانات عرفت أقصى إرتفاعاتها وأدناها حدث بدء الفيضان فى شهر يونيه فى ٧٥٪ منها ، وفى شهر مايو فى ١٠٪ منها ، وفى شهر يوليه فى ١٥٪ منها . ولم يحدث أبدا أن بدأ الفيضان قبل ١٧ مايو أو بعد ٦ يوليه فى أى عام.

ويبلغ النهر أقصى إرتفاعه فى الأيام الأخيرة من شهر سبتمبر والأيام الأولى من شهر أكتوبر فى ٨٧٪ من السنوات ، وفى ٥٪ من الحالات يحدث أقصى الارتفاع فى شهر نوفمبر ولم يحدث أبدا أن بلغ النيل أقصى إرتفاع له قبل ٧ أغسطس أو بعد ٢٧ نوفمبر .

وحتى وقت قريب كان المصريون يحتفلون ببدء إرتفاع النيل فى ليلة السابع عشر من شهر يونيه الذى يوافق الثانى عشر من شهر بؤونة بالتقويم القبطى وهو الاحتفال الذى يعرف باسم ليلة النقطة لأن المصريين كانوا يعتقدون أن نقطة من الماء لها فعل الخميرة تسقط من السماء فتسبب فى تلك الليلة ارتفاعه . ومن المرجح أن هذا الاحتفال

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

يوم فى شوارع القاهرة بواسطة "منادى النيل" وعندما كان النيل يصل فى ارتفاعه إلى منسوب ١٦ ذراعا كان هذا نذيرا بقطع أو جبر الجسور والسماح لمياه النيل بالدخول إلى أحواض مصر الزراعية وإغراقها وكان احتفال جبر الخليج هذا هو عيد وفاء النيل .

وكان وصول إرتفاع النيل إلى منسوب الستة عشرة ذراعا مناسبا تماما لرى الأراضى خلال العصر الرومانى وكذلك عند الفتح العربى ، عندما كان يتم تسجيل هذه المناسيب فى مقياس الروضة الذى بنى بأقصى جنوب جزيرة الروضة بجنوب القاهرة – وفى القرن السابع الميلادى كان الفيضان حسنا عندما يرتفع النيل بمتوسط قدره ٦,٤ مترا فوق المتوسط الأدنى لارتفاع الماء وهو ١,٩ مترا فوق أرضية المقياس (أى عندما يصل منسوب الفيضان إلى ٨,٣ متر فوق أرضية المقياس) وكان هذا المنسوب هو علامة الستة عشرة ذراعا على مقياس ذلك الزمان – وقد كتب بلينى (القرن الأول بعد الميلاد) أنه عندما يرتفع النيل لاثنى عشر ذراعا فإن (مقاطعة منف) تحس بالمجاعه ، وكذلك عندما يرتفع إلى ثلاثة عشر ذراعا ، ولكن عندما يرتفع النيل الى أربعة عشر ذراعا تأتى الناس الفرحة وعندما يرتفع إلى خمسة عشر ذراعا يتحرر الناس من الهموم إلى سته عشر ذراعا يجىء الخير والسعادة .

وقد ذكر عمرو بن العاص شيئا مقاربا من هذا عندما أرسل إلى الخليفة عمر يصف أحوال مصر "إنى وجدت ماتروى به مصر حتى لا يقحط أهلها أربعة عشر ذراعا ، والحد الذى يروى منه سائرها حتى يفضل على حاجتهم ويبقى عندهم قوت سنة أخرى ستة عشر ذراعا والنهايتين المخوفتين فى الزيادة والنقصان وهو الظمأ والاستبحار اثنى عشر ذراعا فى النقصان وثمانية عشر ذراعا فى الزيادة" .

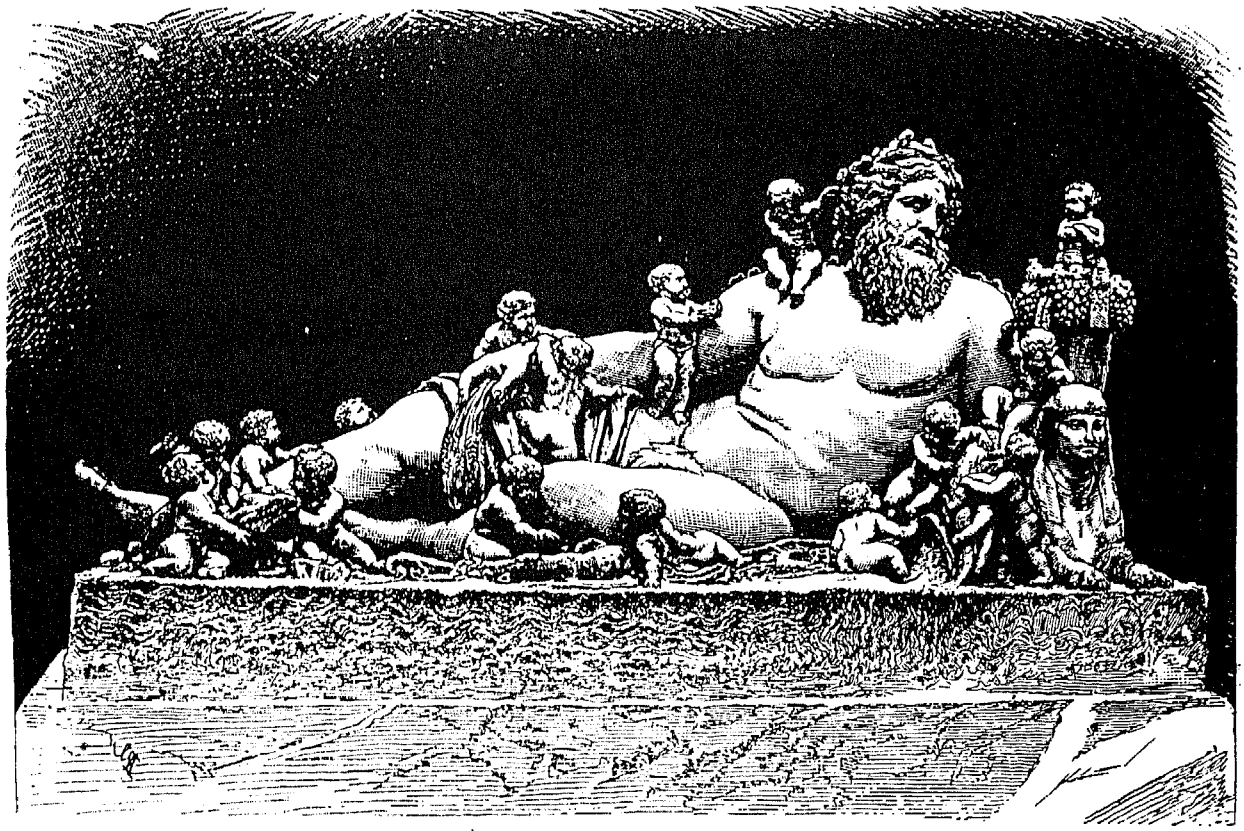
وفى العصر الإغريقى– الرومانى كان العدد ١٦ وماء فيضان النيل رمزين للحياة والرخاء ليس فقط لأهل مصر بل ولأهل جميع بلاد البحر الأبيض المتوسط حيث نشأت عبادة مياه الفيضان والنيل [١] .

وقد وجدت فى الكثير من معابد روما القديمة تماثيل للنيل (الشكل ٢–١) لعل أشهرها ذلك التمثال الذى نقل إلى متحف الفاتيكان من موقع معبد رومانى قديم لعبادة الإله سيرابس وإزيس ، وفيه يتمثل النيل كرجل متكىء وملتح بجوار تمثال لأبى الهول وتمثال لتمساح وحوله ستة عشر طفلا طول كل طفل ذراع وكان الأطفال الستة عشر يرمزون إلى الارتفاع المناسب لغمر الأراضى بمصر كما كانت الأوسمة والنياشين تدق فى عصر الإمبراطور تراجان وعليها تمثال النيل وملاك يشير بأصبعه إلى الرقم ١٦.

وعلى الرغم من ارتفاع الأرض الزراعية منذ ذلك التاريخ نتيجة تراكم الطمى الذى يحمله النيل فوقها عاما بعد عام ، وبالتالى ارتفاع المنسوب المناسب لغمر الأراضى عن منسوب الستة عشر ذراعا على المقياس بحوالى المترين والنصف فى أوائل سنى القرن العشرين (حين أصبح هذا المنسوب عند علامة الذراع رقم ٢٢ على المقياس الجديد للروضة الذى تم تركيبه فى منتصف القرن التاسع عشر) ، فإن منسوب الستة عشر ذراعا ظل مستخدما فى تحديد موعد وفاء النيل فى مصر حتى العصر الحديث ، هذا على الرغم من أن النيل عندما كان يصل إلى هذا المنسوب لم يكن ليغرق إلا الأراضى الواطئة فقط أما الاراضى المتوسطة الارتفاع فلم تكن تغرق الا فى عيد النيروز (٩سبتمبر وهو رأس السنة القبطية) ولم تكن الأراضى العالية الارتفاع تغرق إلا فى عيد الصليب (٢٧ سبتمبر) من كل عام [٢] .

كانت عملية قطع الجسور وإدخال المياه إلى الحقول واحدة من أهم أحداث السنة الزراعية بمصر والتى كان يحتفل بها إحتفالا كبيرا له طقوسه الخاصة فيما بين السادس والسادس عشر من أغسطس من كل عام . ففى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



الشكل ٢ – ١ : تمثال النيل – متحف الفاتيكان .

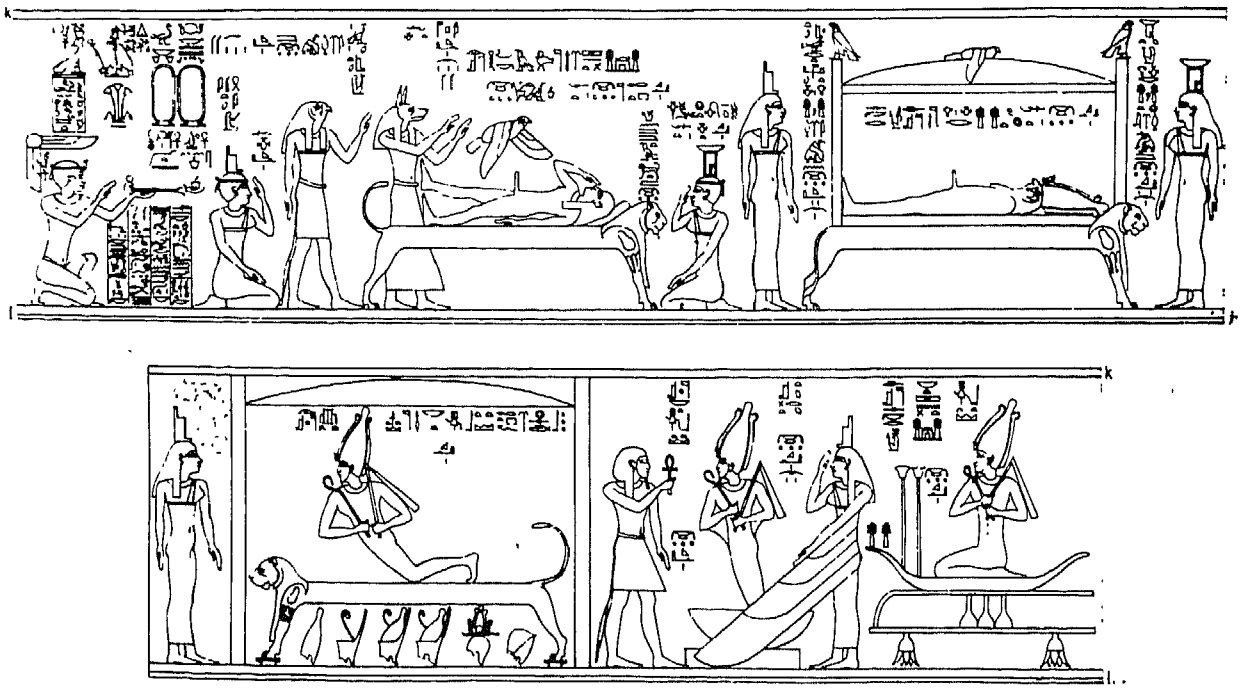
يكن ليغرق إلا الأراضى الواطئة فقط أما الاراضى المتوسطة الارتفاع فلم تكن تغرق الا فى عيد النيروز (٩سبتمبر وهو رأس السنة القبطية) ولم تكن الأراضى العالية الارتفاع تغرق إلا فى عيد الصليب (٢٧ سبتمبر) من كل عام [٢] .

كانت عملية قطع الجسور وإدخال المياه إلى الحقول واحدة من أهم أحداث السنة الزراعية بمصر والتى كان يحتفل بها إحتفالا كبيرا له طقوسه الخاصة فيما بين السادس والسادس عشر من أغسطس من كل عام . ففى القاهرة كان يقطع الجسر الترابى عند مدخل القناة التى كانت تعرف باسم الخليج والتى كانت تخرج من مصر القديمة وتمر فى شارع بور سعيد (الخليج المصرى سابقا) وقد ردمت هذه القناة فى أواخر القرن التاسع عشر، وكان من طقوس الاحتفال بناء كومة مخروطية الشكل أمام السد الترابى عند مدخل القناة تسمى العروسة تزرع فوقها حبوب الذرة وكانت الكومة تجرف أمام الماء عند ارتفاعه وقبل جبر جسر الخليج بحوالى الاسبوع وربما رمز هذا الطقس إلى عادة إلقاء فتاة عذراء فى النهر قيل أن المصريين القدماء كانوا يضحون بها حتى يجلب النهر الخير وليس هناك ما يؤكد أن هذه العادة كانت تمارس فى مصر القديمة . ومهما كان الأمر فإن الطقس يرمز إلى زواج النهر بالأرض وهى العروس التى كانت تنتظر قدومه لكى تخصب . وفى أوقات لاحقة أدخل طقس إلقاء النقود فى الخليج عند الاحتفال بجبره فيتسابق الناس فى الغطس فى النهر للحصول عليها .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وتوجد بمعابد مصر القديمة تماثيل ونقوش كثيرة تشير إلى أن فيضان النيل كان مقدسا ، وكان يرمز إليه بالإله حعبى الذى كان وحتى العصر الرومانى ، إلها ثانويا يأتمر بأوامر الآلهة الأخرى وعلى الأخص الإله أوزوريس ولم يرق حعبى إلى مرتبة الإله الكامل إلا فى العصر الرومانى [٢] – وخلال التاريخ القديم كان الإله أوزوريس هو التجسيد الحى لفيضان النيل وللخير الذى كان يأتى منه وكان لأوزورويس مركز متميز بين آلهة مصر تحتفل الدولة والمعبد بعيده فى أبهة وفخامة ، فقد تغلب أوزوريس على الموت والشر فبعد أن قتله أخوه ست ومزقه إربا قامت زوجته وشقيقته المخلصة وابنه الشجاع حورس بجمع أطرافه وإعادته إلى الحياة وبذا أصبح أوزوريس رمزا للبعث وتجدد الحياة والغلبة على الموت وإلها للموتى، ولما كان القمح والنبات عامة تموت ثم تعود إلى الحياة مرة أخرى كل عام مع مجىء الفيضان فقد أصبح أوزوريس رمزا للفيضان والحياة التى تجيىء معه ، فكلاهما قد تغلب على الموت . كان المصريون يتخذون من قصة بعث أوزوريس سندا فى الحياة وأملا فى الخلود . وتبين سلسلة النقوش الموجودة بمعبد دندرة (الشكل ٢–٢) الإله أوزوريس وهو راقد فى مثواه ثم وهو يبعث رويدا رويدا حتى يقف منتصبا بين أيدى زوجته المخلصة إيزيس وأمامه رجل يحمل مفتاح الحياة .

وتمثل عملية البذر والتى كانت تتم فى فصل الخريف بعد أن تتراجع مياه الفيضان من الحياض الحادث الهام التالى فى السنة الزراعية فى مصر . وكانت هذه عملية مهيبة يعتقد الفلاحون أنها ستتم على أفضل صورة عندما يبدأونها بدفن تميمة على شكل تمثال للإله أوزوريس مصنوع من الطين المخلوط ببعض الحبوب فى مراسم جنائزية – فقد كان الاعتقاد أن نبت الحبوب فى التميمة يرمز إلى الخصب والحياة التى تأتى بعد الموت.



الشكل ٢ – ٢ . الإله أوزوريس وهو يبعث من الموت (من نقوش معبد دندره) (عن ماريت ١٨٧٥) .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وفى معبد إيزيس بجزيرة فيلة بأسوان توجد نقوش على جدران الحجرة المكرسة لأزوريس تبين جثة هذا الإله قد خرجت منها سيقان القمح ، والكاهن يروى هذه السيقان من إناء يحمله فى يده وبجوار النقش كتابة « هذا هو الشكل الذى لا يجرؤ أحد على الكلام عنه، أوزوريس الطلسم ، الذى ينبت من المياه» ولا يترك هذا النقش أى شك فى أن أوزوريس كان تجسيدا لنبات القمح الذى كان ينبت أيضا بعد أن تخصبه مياه الفيضان. ويبدو من النقش أن هذا الرمز كان سر الأسرار الذى لم يكن يعرفه إلا ذوو الحظوة.

كان أوزوريس أيضا ملكا على الموتى وكانت مهمته هذه لا تقل أهمية عن مهمته كمانح للمحاصيل فى مواسمها ، فقد كان القدماء يعتقدون أنه قادر على بعث الموتى من التراب إلى الخلود تماما كقدرته على إنبات البذور وإخراج المحاصيل من التراب.

لذا فقد كان القدماء يضعون فى أكفانهم تماثيل لأوزوريس مصنوعة من الطين الذى كانت تعجن فيه البذور- ويظهر أن فكرة الخلود قد نشأت من إستمرارية إنبات البذور.

وكان من طقوس الإحتفال بعيد الإله أوزوريس تذكُّر الموتى عامة وكان ذلك يتم بإشعال المصابيح خارج المنازل طول ليلة العيد حتى تهتدى على ضوئها أرواح الموتى التى كان يعتقد أنها تزور مسقط رأسها مرة فى العام وكان الناس يضعون لها الطعام خارج المنزل لكى تقتات منه- وقد يعود أصل يوم الذكرى المسيحى والذى يقع أيضا فى شهر نوفمبر والذى يتذكر فيه الأحياء موتاهم إلى هذه العادة المصرية القديمة.

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

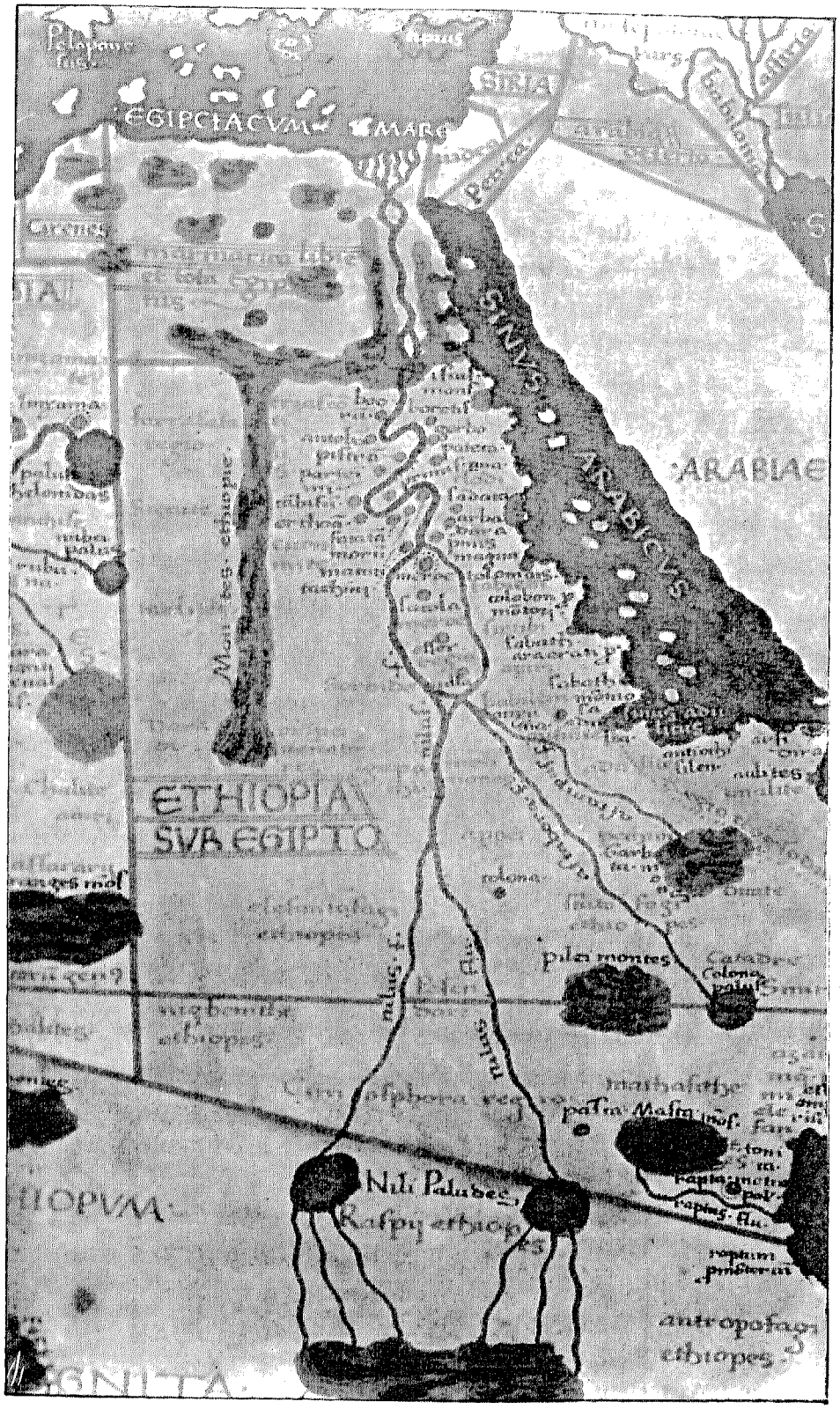
- ٢ -

البحث عن منابع النيل

« وهذا النيل له خاصتان : الأولى بعد مرماه فإنا لا نعلم فى المعمورة نهرا أبعد مسافة منه لأن مباديه عيون تأتى من جبال القمر وزعموا أن هذا الجبل وراء خط الاستواء بإحدى عشرة درجة.... والخاصة الثانية أنه يزيد عند نضوب سائر الأنهار ونشيش المياه لأنه يبتدىء بالزيادة عند إنتهاء طول النهار وتتناهى زيادته عند الإعتدال الخريفى وحينئذ تفتح الترع وتفيض على الأرضى » عبد اللطيف البغدادى حوالى سنة ١٢٠٠ للميلاد من كتابه « الإفادة والإعتبار فى الأمور المشاهدة والحوادث المعاينة بأرض مصر »

كانت جغرافية نهر النيل قبل عصر الاكتشافات الكبرى فى القرن التاسع عشر غير معروفة على وجه اليقين ذلك أنه على الرغم من أن حدود مصر الجنوبية كانت تقف عند أسوان حيث تصبح الملاحة فى النهر فيما ورائها صعبة ، فقد كان من أهم أهداف مصر الاستراتيجية لتأمين حدودها هو بسط نفوذها على النوبة والتوغل فى أفريقيا . وتوجد بالنوبة دفنات لمصريين منذ عصر ما قبل الأسرات مما يقطع بأن هذه البلاد سكنها المصريون منذ أقدم الأزمنة – وفى وقت الدولتين المتوسطة والحديثة الفرعونيتين أصبحت النوبة جزءا من الإمبراطورية التى امتدت لبعض الوقت حتى الخرطوم . وقد أرسلت من مصر بعثات كثيرة للتجارة فيما وراء الحدود وإلى قلب أفريقيا قد سجل الكثير منها فى نقوش مقابر أمراء جزيرة إلفنتين بأسوان ومن أهم هـذه البعثـات الأربـع التى قام بهـا حرخوف (خـوف – حر) حاكم الفنتين (جزيرة أسوان والتي كانت تسمى أيام الفراعنة آربو أو مدينة الفيل) والتى سجلت تفاصيلها على جدران مقبرته فى أسوان (رقم ٣٥) أيام حكم الملكين مون رع وبيبى الثانى (٢٢٨٠- ٢١٧٥ ق.م تقريبا) – وفى بعثته الثالثة التى كانت تتألف من ثلاثمائة حمار عاد حرخوف محملا بالبخور والأبنوس والزيوت وجلود النمور والعاج وريش النعام "وكل شىء طيب" وفى بعثته الأخيرة عاد من بلاد يام ومعه قزم أعجب الملك بيبى الذى كان صغير السن عندما وصله القزم ، ويعتقد الكثيرون أن بلاد يام هذه هى كردفان [٤] .

وكان من أولى المحاولات لتسجيل المعرفة المتاحة عن نهر النيل تلك التى قام بها بطليموس الإسكندرى الذى عاش فى القرن الثانى للميلاد وعمل بمكتبة الإسكندرية واكتسبت مؤلفاته شهرة واسعة ترجم العرب أغلبها ، وأشهر مؤلفاته المجسطى Almagest والمجموعة الجغرافية Geographike Syntax اللذان ظلا المراجع الأساسية لعلمى الفلك والجغرافيا حتى القرن السادس عشر . وقد ظلت خريطة نهر النيل التى تضمنها الأطلس الذى رافق المجلدات الثمانية للمجموعة الجغرافية الخريطة المقبولة للنهر حتى منتصف القرن التاسع عشر– وقد أعيد نشر هذه الخريطة فى صور مختلفة (الشكل ٢ – ٣) بواسطة المؤلفين العرب والأفرنج وكان الجزء من النهر الذى يقع فيما وراء النوبة مبنيا على ما كان يتردد بين الناس ولم يكن مبنيا عن مسح ميدانى . وتظهر الخريطة النيل نابعا من بحيرتين تقعان إلى الجنوب من خط الإستواء كان يعتقد أنهما تحصلان على مياههما من ذوبان الثلوج فوق «جبال القمر» التى تظهر بالخريطة ممتدة من الشرق إلى الغرب . وقد تردد إسم البحيرتين فى الكثير من المؤلفات القديمة تحت اسمى بحيرة



الشكل ٢ – ٣ : خارطة النيل كما رسمه بطليموس الإسكندرى (القرن الثانى للميلاد)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

بالخريطة ممتدة من الشرق إلى الغرب . وقد تردد إسم البحيرتين فى الكثير من المؤلفات القديمة تحت اسمى بحيرة التماسيح وبحيرة الشلالات . وتظهر الخريطة النهرين الخارجين من البحيرة وهما يلتقيان عند خط العرض ٢° لكى يكوّنا نهر النيل الذى يلتقى عند خط العرض ١٢° برافد الأسطابوس (النيل الأزرق) الذى يظهر نابعا من بحيرة كولو (تانا) . وإلى الشمال من ذلك يصب فى النهر فرع الأسطابورا (العطبرة) من الجنوب الشرقى.

وقد اخترق العرب القارة الإفريقية من ساحلها الشرقى عندما استقروا فيها فى العصور الوسطى وقد عرفوا شيئا عن البحيرات الاستوائية التى أحسوا أن لها صلة بالنيل وإن لم يستطع واحد منهم أن يشق طريقه فى الأنهار الخارجة منها لكى يثبت صحة حدسه - وقد تصور الإدريسى (١١٥٤ ميلادية تقريبا) أن هذه البحيرات هى منابع نهر النيجر أيضا وقد ظلت هذه الفكرة التى تربط بين نهرى النيجر ونهر النيل سائدة لمدة طويلة وعندما وصل البرتغاليون إلى خليج السنجال بعد الإدريسى بثلثمائة سنة فى سنة ١٤٤٥ للميلاد ظنوا أن نهر السنغال هو فرع من فروع النيل.

ولابد أن المصريين القدماء عرفوا الكثير عن إثيوبيا فقد كانت لمصر علاقات تجارية كبيرة مع بلاد القرن الافريقى التى تقع على البحر الأحمر ناحية بلاد بونت (بلاد الصومال) – وإبان حكم الدولة الحديثة أسس المصريون القدماء مراكز تجارية على سواحل البحر الأحمر وقد وصلت هذه المراكز لداخل إثيوبيا إبان الحكم البطلمى . وقد دخلت المسيحية إلى إثيوبيا عن طريق تاجر سكندرى هو فرومنتوس فى سنة ٣٣ ميلادية وظلت المسيحية رباطا بين مصر وإثيوبيا حتى بعد دخول الإسلام إلى مصر.

وعلى الرغم من أن أحدا لم يستطع أن يمخر عباب خانقى النيل الأزرق والعطبرة إلى منابعهما إلاّ فى الوقت الحديث فقد عرف المصريون لزمن طويل أن فيضان النهر يأتيهم من إثيوبيا . وكثيرا ما أرسل حكام مصر خلال العصور الوسطى رسائل إلى ملوك أثيوبيا للسؤال عن الفيضان عندما يتأخر موعده أو يقل فى حجمه . وفى سنة ١١٠٦ للميلاد أرسل المستعلى بالله سابع الخلفاء الفاطميين بمصر البطريرك القبطى إلى ملك أثيوبيا لكى يطلب منه ألا يمنع الفيضان من المجيء إلى مصر .

وقد أدت الرحلات البحرية حول الأرض التى قام بها الملاحون البرتغاليون فى القرن الخامس عشر إلى إكتشاف طريق بديل للتجارة مع الهند عن طريق رأس الرجاء الصالح وكانت هذه التجارة تمر بمصر قبل إكتشاف هذا الطريق الجديد . وقد سبب تحويل مسار تجارة الهند بعيدا عن مصر خسارة كبيرة لها ولكن هذا التحويل كان بالنسبة للبرتغاليين فرصة للتوسع فى أعمال التجارة والإستقرار على الكثير من شواطىء السواحل الأفريقية وإقامة العلاقات معها . وكانت إثيوبيا فى ذلك الوقت قد إنعزلت تماما بعد أن تقلصت علاقاتها مع العالم الخارجى بعد إنسحابها من اليمن فى سنة ٥٧٥ ميلادية ، ثم انعزالها عن الدول المحيطة بها بعد ظهور الإسلام . وفى عام ١٤٩٠ ميلادية جاءتها بعثة برتغالية بقيادة بدرو كوفلهام وأسست معها بعض العلاقة . وقد تبعت هذه البعثة حملة عسكرية طلبها امبراطور إثيوبيا من البرتغال لصد الهجوم الذى تعرضت له بلاده فيما بين سنة ١٥٢٨ وسنة ١٥٤٠ ميلادية من القائد الصومالى أحمد جران . وقد ساعد البرتغاليون الامبراطور فى صد الغزو عن بلاده وبقوا منذ ذلك الوقت فى أثيوبيا وأصبحوا قوة مؤثرة فى حياتها وكان يسمح لهم بالإقامة والترحال . وفى سنة ١٦٣٣ ميلادية طرد البرتغاليون من اثيوبيا بأمر من الامبراطور . ومن البرتغاليين الذين كتبوا عن اثيوبيا فى هذه الفترة بدرو بابيز الذى وصف منابع

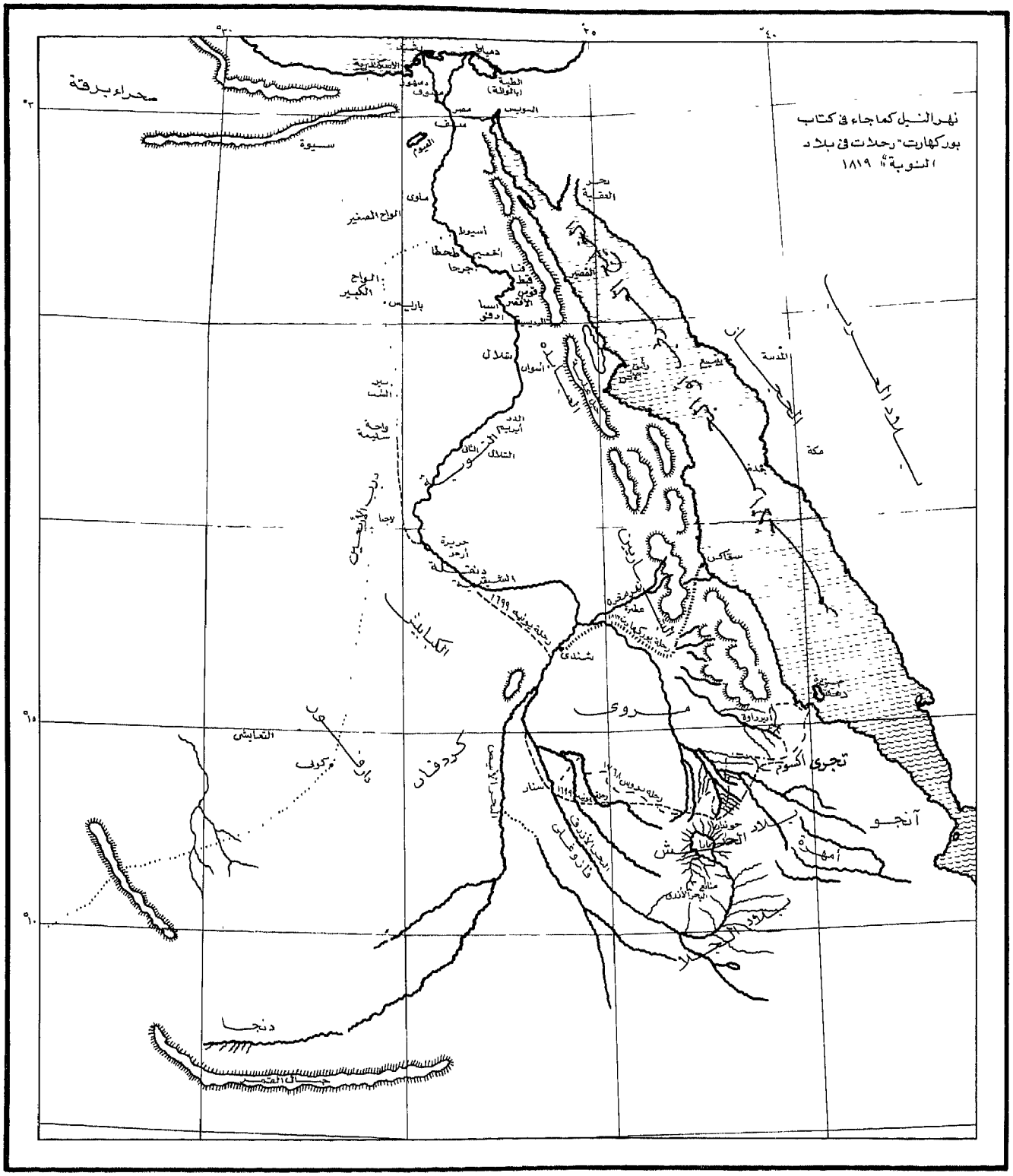
Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

لأثيوبيا جرونيمو لوبو وعمانوئيل دالميدا . وقد استفاد من كتابات هذين المرسلين دانفيل عالم الجغرافيا الشهير الذى استطاع من قراءة مؤلفاتهم أن يرسم خريطة للنيل الأزرق وأن ينشرها فى كتابه الشهير «الجغرافيا» فى سنة ١٧٧١ بعد ١٥٠ عاما كاملة لزيارة القسيسين المرسلين لأثيوبيا .

وبعد طرد البرتغاليين بقيت أثيوبيا معزولة عن العالم الخارجى ، وكان أول من وصلها من الأوربيين الجراح الفرنسى بونسيه Poncet فى أوائل القرن الثامن عشر قادما من القاهرة وفى مدينة جوندار قام بعلاج الإمبراطورالأثيوبى . وفى عام ١٧٦٨ بدأ بروس الرحالة الإنجليزى رحلته الشهيرة والهامة إلى أثيوبيا للبحث عن منابع النيل التى كان يعتقد أنها تأتى من النيل الأزرق كلية . وقد بدأ رحلته من القاهرة ومنها إلى القصير على ساحل البحر الأحمر ثم ركب البحر إلى جدة ومنها الى مصوع حيث عبر السهل الساحلى ودخل جبال اثيوبيا ومر بعدوه وأكسوم ، ثم استقر فى جوندار العاصمة حيث كان الملك ميخائيل يقيم . وقد إستطاع بروس أن يقيم علاقة صداقة وطيدة مع الملك وأن يزور منابع النيل الأزرق وأن يتجول حول بحيرة تانا ثم يتجه إلى شلالات تسيسات . وكانت رحلة عودته إلى بلاده فى سنة ١٧٧٣ عن طريق النيل الأزرق حتى مصبه فى النيل الأبيض الذى إعتبره فرعا من فروع النيل الأزرق الذى كان يعتبره المنبع الأساسى للنيل . وعندما عاد بروس إلى إنجلترا وجد أن الجغرافى الفرنسى دانفيل قد سبقه ونشر خريطة للنيل الأزرق ، كما وجد الجو فى وطنه مناوئا فقد كانت تقاريره التى يرسلها من إثيوبيا والتى كان يصف فيها عادات الأهالى الفظة والغريبة تقابل بالتشكيك . وقد سبب ذلك تردده فى نشر مؤلفه عن أثيوبيا والنيل الأزرق والذى ظهر فى النهاية وتحت ضغط بعض أصدقائه فى سنة ١٧٩٠ وبعد سبع عشرة سنة من كتابته فى ثمانية مجلدات بعنوان «رحلات لإكتشاف مصدر النيل فى السنوات ١٧٦٨– ١٧٧٣» (٥) .

وحتى منتصف القرن التاسع عشر لم يستطع أحد أن يخترق مجرى النيل وراء مستنقعات السد ، ليس فقط لصعوبة الملاحة خلال هذا الجزء من النيل ولكن أيضا لانتشار الأمراض التى كانت تجعل الحياة للإنسان والحيوان صعبة – ويعود الفضل الأول فى التغلغل فى هذه المنطقة إلى محمد على مؤسس مصر الحديثة الذى قام بفتح السودان وإرسال البعثات لدراسة منابع النيل فقد قام محمد على بحملة عسكرية لفتح السودان بغرض تأمين منابع النيل التى كان الإستعمار الغربى وهو فى أوج توسعه يرغب فى وضع يده عليها . وقد كان أمر تأمين منابع النيل هاما لمصر التى كانت قد بدأت فى ادخال نظام الرى المستديم وفى التوسع فى زراعاتها . وبعد أن تم فتح السودان أرسل محمد على سلسلة من البعثات تحت إشراف سليم قبطان لاستكشاف منابع النيل . وقد غادرت أولى هذه البعثات الخرطوم فى سنة ١٨٣٩ مارة بفم السوباط فبحيرة نو ودخلت بحر الجبل حتى وصلت إلى خط عرض ٣٠ َ ٦ ْ عند مدينة بور. أما البعثتين الثانية والثالثة فقد تمتا فى عامى ١٨٤٠ و ١٨٤٢ ووصلتا إلى الرجاف عند خط عرض ٤٢ َ ٤ ْ ولم تستطع هذه البعثات أن تذهب إلى أبعد من ذلك. ولكنها أنهت تماما على الفكرة التى كانت سائدة فى ذلك الوقت من أن منابع النيل الأبيض تقع إلى الغرب . وقد كانت هذه الفكرة متأصلة حتى أن معظم خرائط النيل التى صدرت فى أوائل القرن التاسع عشر كانت تضع منابع النيل إلى الغرب وكذلك كان حال الخارطة التى صاحبت كتاب بوركهارت الشهير «رحلات فى بلاد النوبة » (الشكل ٢ – ٤) الذى صدر فى سنة ١٨١٣ (٦) .

وكان من نتيجة هذه البعثات إنشاء عدد من المستوطنات فى أعالى النيل فتحت الطريق الى الهجرة



الشكل ٢ – ٤ : خارطة النيل كما ظهرت فى كتاب بوركهارت – رحلات فى بلاد النوبة (١٨١٣) .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وكان من نتيجة هذه البعثات إنشاء عدد من المستوطنات فى أعالى النيل فتحت الطريق الى الهجرة والاستيطان فيها والتبادل التجارى معها ، كما ساعدت فى فتح الطريق لاستكشاف منطقة بحر الغزال الذى تم عبور نهره الرئيسى وأنهاره الأخرى بواسطة جون بشريك مهندس المناجم وآنسة المجتمع تينى فيما بين سنة ١٨٥٣ وسنة ١٨٦٥ . وبعد ذلك بسنوات قام جورج شوينفورت الرحالة الكبير برحلة عبر بحر الغزال فى السنوات ١٨٦٩ - ١٨٧١ صدر عنها كتابه الشهير «قلب أفريقيا» (٧) وممن شاركوا فى دراسة حوض بحر الغزال جسى باشا الإيطالى الذى عين حاكما للمنطقة وقت جوردون .

وفى الوقت الذى انهمك فيه المصريون فى استكشاف منابع النيل وتأمينها كانت عيون القوى الاستعمارية الجديدة قد تفتحت على أراضى أفريقيا العذراء ، ففى سنة ١٨٥٨ حاول المستكشفان البريطانيان سبيك وبرتون الوصول الى منابع النيل فى رحلة بدآها من شرق أفريقيا فوصلا بحيرة تنجانقا ثم عادا وفى منتصف الطريق حالت ظروف برتون الصحية دون الاستمرار فى الرحلة التى واصلها سبيك حتى بلدة موانزا التى تقع جنوب بحيرة فكتوريا وقد نشر الأخير مقالا بعد عودته إلى انجلترا فى سنة ١٨٥٩ عن هذه البحيرة الى أسماها بحيرة نيانزا والتى خمن أنها لابد وأن تكون منبع النيل وإن لم يكن قد عرف عنها الشيىء الكثير أو رأى مخرجا لها . وقد حصل سبيك على إثر ذلك على معاونة الجمعية الجغرافية الملكية البريطانية للعودة إلى شرق أفريقيا لاستكمال استكشافاته فعاد اليها فى عام ١٨٦٠ مع جرانت . وفى هذه الرحلة زار عاصمة بوجندا التى كانت تقع فى شمال بحيرة كبيرة خمن سبيك أنها لابد وأن تكون البحيرة نفسها التى رآها فى رحلته الأولى عند موانزا . وقد حام حول هذه البحيرة قليلا ورأى لها مخرجا يتجه إلى الشمال عند شلالات ريبون فخمن مرة أخرى أن النهر الخارج منها لابد أن يكون منبع النيل على الرغم من أنه لم يستطع أن يخوض هذا النهر أو يركبه ليعرف أين يصب بسبب الحروب الأهلية التى كانت سائدة فى المنطقة وقتئذ ، إلا أنه استطاع أن يسلك طريق البر وأن يتجه إلى الشمال فوصل إلى بلدة غوندوكورو التى تقع على بحر الجبل وفيها التقى بصمويل بيكر الرحالة الانجليزى الذى كان يعسكر فيها وكان ذلك فى سنة ١٨٦٣ . وقد نشر سبيك فور عودته مقالا يعلن فيه اكتشافه لمنابع النيل وهو المقال الذى أثار ثائرة برتون واعتبره تخمينا فى تخمين . فلم يكن سبيك قد أبحر فى البحيرة التى أدعى أن النيل ينبع منها أو تتبع مخارجها . وقد امتد الخلاف بين الرجلين إلى الدوائر العلمية وإلى صحافة ذلك الزمان التى انقسمت بين مؤيد ومعارض لأقوال سبيك حتى استقر الأمر بترتيب عقد اجتماع فى الجمعية البريطانية لتقدم العلوم لمناقشة هذا الموضوع . وقد وعد كلا من سبيك وبرتون بحضور هذا الاجتماع الذى كان سيحضره أيضا كبار علماء الجغرافيا والعلماء عامة للحكم فيه ، وكان ذلك فى سبتمبر سنة ١٨٦٤ . ولكن سبيك لم يحضر الاجتماع وقد عثر عليه بعد ذلك منتحرا (٨) .

وفى الوقت نفسه كان صمويل بيكر قد عسكر فى غوندوكورو وشق طريقه منها إلى بحيرة ألبرت فى عام ١٨٦٤ فكان أول من رآها من الأوروبيين . وكان صمويل بيكر صيادا ماهرا وقد كتب الكثير عن رحلاته فى السودان وأفريقيا والتى كان قد قام بها من قبل وخاصة فى أدغال أثيوبيا وقد قام الخديو إسماعيل بتعيينه فى سنة ١٨٦٩ حاكما على أفريقيا الاستوائية التى كانت مصر قد فتحتها ، ففتح أراض جديدة فى المنطقة الاستوائية وضمها لمصر.

وخلال سبعينات القرن التاسع عشر بلغ اهتمام مصر باستكشاف منابع النيل ذروته فقد أرسلت مصر عددا كبيرا من الخبراء من مختلف الجنسيات إلى الأرجاء التى فتحتها فى مناطق السدود وبحر الغزال . وشقت الحكومة المصرية بقيادة إسماعيل أيوب ممرا ملاحيا وسط منطقة السد (٩) وفى عام ١٨٧٤ عين الجنرال جوردون حاكما عاما

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

على المنطقة الإستوائية خلفا لصموئيل بيكر فشجع على استكشافها وأرسل فى عامى ١٨٧٤/ ١٨٧٥ المهندسين البريطانيين واطسن وشبندال لاستكشاف مجرى النهر حتى بحيرة ألبرت وفى عام ١٨٧٦ استطاع الإيطالى جسى الذى عين فيما بعد مديرا لمديرية بحر الغزال أن يبحر فى بحيرة ألبرت وأن يحدد مساحتها التى كان صموئيل بيكر قد بالغ فى تقديرها . وفى عام ١٨٧٤ قام شايى لونج الأمريكى الجنسية والذى كان واحدا ممن استعان بهم الخديو إسماعيل لإعادة تنظيم الجيش المصرى ثم أصبح مساعدا لجوردون بتتبع مخرج النيل من بحيرة فكتوريا وحتى بحيرة كيوجا (التى أسماها بحيرة إبراهيم) ومنها إلى بحيرة ألبرت وبهذه الرحلة تم استكشاف منابع النيل ومجراه الرئيسى فى الهضبة الإستوائية وقد قام ستانلى بالدوران حول بحيرة فكتوريا فى عام ١٨٧٥ واستكشاف بحيرة إدوارد فى عام ١٨٨٨ .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

- ٣ -

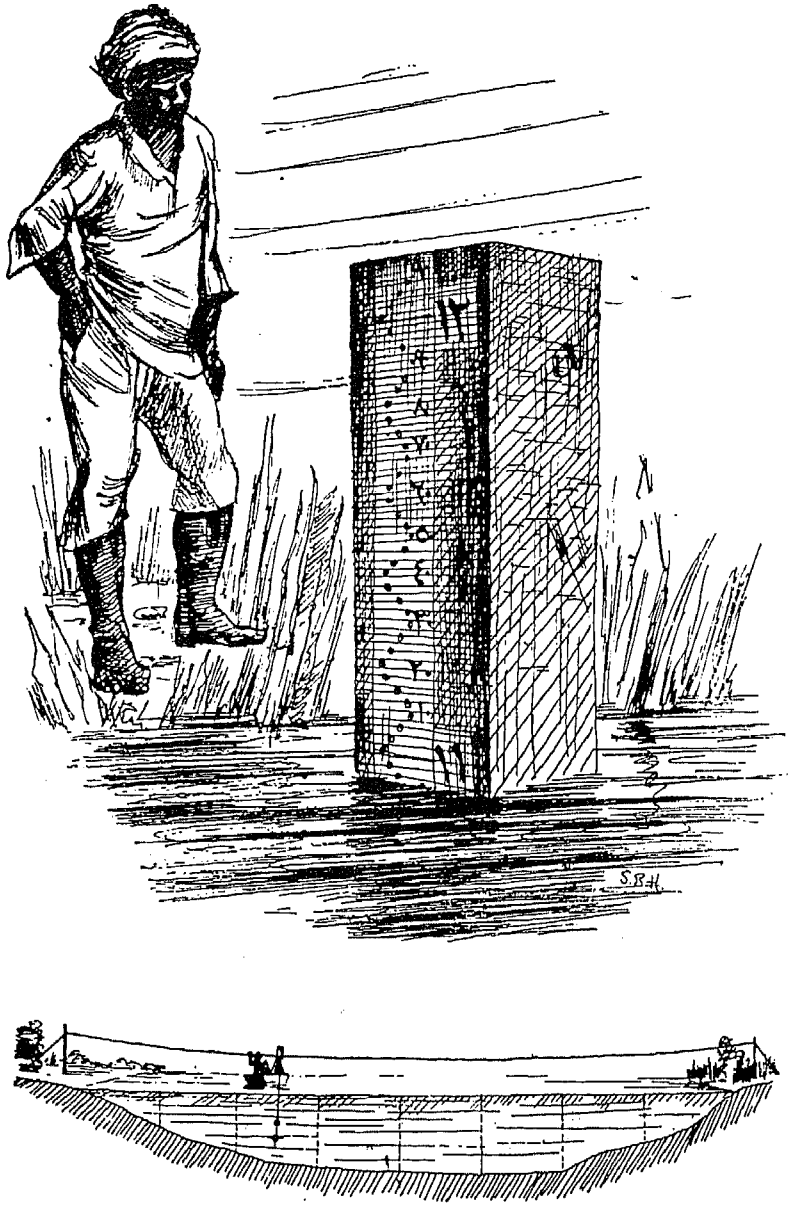
كمية المياه التي يحملها النيل

بدأت الدراسة المنظمة لهيدرولوجية نهر النيل فى أعقاب اكتشاف منابع النيل وفتحها للزيارة والإقامة مما أتاح إمكان تأسيس نقط لمراقبة النهر فى جميع أجزائه وفى معظم روافده وقد أنشئت منذ ذلك التاريخ حوالى ٣٠٠ نقطة مراقبة فى مصر والسودان وأوغندة ترصد فيها أحوال النهر كل يوم . وقد أنشئت معظم نقط المراقبة هذه فى أوائل القرن العشرين وأضيفت اليها بعض النقط فى منطقة النوبة فى أعقاب بناء السد العالى بأسوان . وبكل نقطة مراقبة عمود مدرج من الرخام مثبت على جانب النهر (الشكل ٢-٥) تقرأ عليه كل يوم مناسيب النهر وترسل هذه القراءات إلى الإدارات المركزية فى الحكومات المعنية . وفى مصر تذهب هذه القراءات إلى هيئة ضبط النيل بوزارة الأشغال حيث تحفظ وتدرس وتبوب فى جداول ينشر منها متوسط تصرف مختلف نقط الرصد لكل عشرة أيام على مدار السنة فى ملاحق خاصة لموسوعة حوض النيل التى تصدرها وزارة الأشغال المصرية منذ أوائل القرن العشرين.

وبالإضافة إلى عملية رصد المناسيب فإن النهر يرصد أيضا بغرض حساب كمية المياه التى يحملها فى كل يوم وهو ما يسمى بتصرفه . وقد أصبح حساب هذه الكمية على درجة كبيرة من الأهمية بعد بناء القناطر والسدود وغير ذلك من أعمال الرى الكبرى فقد أصبحت لكمية المياه التى يحملها النهر أهمية فى ضبط هذه السدود وتنظيمها- وقبل بناء هذه المنشآت كان تسجيل منسوب النهر وارتفاعه هو العمل الأساسى للهيئة المسئولة عن النيل فقبل أن يدخل مصر نظام الرى المستديم كان الناس يرقبون ارتفاع النيل التدريجى حتى يركب الأراضى ويغمرها لكى يبدءوا سنتهم الزراعية. ويعبر عن تصرف النهربعدد الأمتار المكعبة التى تمر فى أى نقطة فيه فى الثانية الواحدة (المتر المكعب يساوى قرابة الطن) وتصرف النهر عند أى نقطة فيه هو حاصل ضرب متوسط سرعة النهـر عند هذه النقطة (والتى عادة ماتكون متوسط قياسات عدة نقاط عبر مقطع النهر عند هذه النقطة) فى مساحة النهر عند هذا المقطع (الشكل ٢- ٥) - وتقدر السرعة بعدد اللفات التى تدورها ريش الكرونومتر والتى تتناسب وسرعة النهر . ولايحتاج الأمر إلى قياس تصرف النهر كل يوم فمن الممكن حساب التصرف من منسوب النهر فهما يتناسبان طرديا . فيزيد التصرف كلما ارتفع المنسوب ويقل كلما انخفض . ولكل نقطة من نقط النهر المختلفة منحنى ثابت يوضح العلاقة بين المنسوب والتصرف كثيرا مايستخدم فى معرفة تصرف النهر .

وقد زود خزان أسوان القديم عند بنائه فى أوائل القرن العشرين بأحواض يقاس منها التصرف مباشرة ودون الحاجة لقياس سرعة النهر أو استخدام منحنى العلاقة بين المنسوب والتصرف ، فقد بنيت أمام الخزان لهذا الغرض أحواض معروفة الحجم يقاس الزمن اللازم لملئها عندما تفتح بوابات الخزان وبهذه الطريقة يمكن معرفة كمية المياه التى تمر من الخزان فى أى وحدة زمنية مباشرة بدرجة كبيرة من الدقة.

وقد تقدمت معرفتنا عن هيدرولوجية ومناخ (ميتورولوجية) منطقة البحيرات الاستوائية تقدما كبيرا خلال عقدى السبعينيات والثمانينيات للقرن العشرين نتيجة الدراسات التى قام بها مشروع « الهيدرومت » الذى بدىء التفكير فيه فى أعقاب الارتفاع الكبير والمفاجىء الذى حدث فى مناسيب بحيرات هذه المنطقة فى أوائل الستينيات من القرن العشرين مما أزعج حكومات دول المنطقة ودفع خمس دول منها هى مصر والسودان وأوغندة وكينيا وتنزانيا



الشكل ٢ – ٥ : (أعلى) مقياس مدرج للنيل – (أسفل) يبين طريقة حساب تصرف النهر (عن هرست ١٩٥١، النيل ، وزارة الاشغال العمومية القاهرة ، ترجمة حسن الشربيني) .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

فى سنة ١٩٦٧ لدعوة منظمتين من منظمات الأمم المتحدة هما البرنامج الإنمائى (UNDP) والأرصاد الجوية (WMO) للقيام بمسح هيدرومتيورولوجى لمنطقة البحيرات الاستوائية وعلى الأخص بحيرات فكتوريا وكيوجا وألبرت . وفى عام ١٩٧٢ انضمت إلى الاتفاقية كلا من رواندا وبوروندى فامتد المشروع لكى يشمل حوض نهر الكاجيرا وغيره من الأنهار التى تصب فى بحيرة فكتوريا – وفى أواخر عام ١٩٧١ انضمت أثيوبيا للاتفاقية كعضو مراقب .

وفى خلال المرحلة الأولى من الاتفاقية (١٩٦٧– ١٩٧٢) تم إنشاء نقط مراقبة كثيرة لرصد البيانات المناخية عن ٣٦ حوض تصريف توجد فى هذه المنطقة وفى خلال المرحلة الثانية انضمت زائير للمشروع فى سنة ١٩٧٤ لدراسة حوض نهر السمليكى الذى يصل بين بحيرتى إدوارد وألبرت . وقد أدت دراسات هذه المرحلة والتى استمرت حتى عام ١٩٨١ إلى بناء نموذج رياضى لهيدرولوجية أنهار وبحيرات هذه المنطقة لإمكان تخطيط أفضل لمستقبل إستخدام مصادر مياهها وقد نشرت نتائج هذه الأبحاث فى عدة مجلدات (١٠) .

وتأتى مياه النيل من مصدرين : هضبة البحيرات الاستوائية ذات الأمطار المستمرة على مدار العام والمرتفعات الأثيوبية ذات الأمطار الصيفية . ويعطى الجدول التالى متوسط تصرف النهر الشهرى لبعض النقط الرئيسية على مجرى النيل وأهم روافده للفترة بين ١٩١٢و ١٩٨٢– ومما هو جدير بالذكر أن نسبة كمية المياه التى تأتى إلى مصر من هضبة البحيرات ومن المرتفعات الاثيوبية قد تغيرت قبل وبعد الارتفاع الكبير فى مناسيب البحيرات الاستوائية الذى حدث فى أوائل عقد الستينيات فى القرن العشرين . فقد زادت نتيجة هذا الارتفاع كمية المياه التى تأتى الى مصر من الهضبة الاستوائية فى الوقت الذى قلت فيه كمية المياه التى تأتى من المرتفعات الاثيوبية .

تبين أرقام التصرف للأعوام ١٩١٢– ١٩٨٢ أن المياه تخرج من بحيرة فكتوريا بمتوسط ٢٧,٢ بليون متر مكعب فى السنة وأنها تصل إلى بحيرة إلبرت دون زيادة تذكر إذ يكاد النهر يفقد فى خلال مساره بين البحيرتين كل مايكسبه من مياه – ويخرج النهر من مياه بحيرة ألبرت بمتوسط تصرف يبلغ ٣١,٤ بليون متر مكعب فى السنة بعد أن تكون قد وصلته مياه حوض بحيرة ألبرت ومايتبعها من بحيرات . ويزيد ايراد النهر بعد خروجه من البحيرة حتى يبلغ عندما يصل إلى منجلا على بحر الجبل حوالى ٣٣,٢ بليون متر مكعب فى السنة . وعند منجلا يدخل النهر منطقة السد حيث تفيض مياهه فوق جوانبه وتتبدد حوالى نصفها عن طريق البخر ونتح النبات الكثيف الذى يغطيها وعندما يخرج النهر من هذه المنطقة تصله مياه نهر السوباط عند الملكال والتى يبلغ متوسطها ١٣,٥ بليون متر مكعب فى السنة وبذا تبلغ جملة تصرف النهر عندما يترك الملكال ٢٩,٦ بليون متر مكعب وتصل هذه الكمية إلى الخرطوم ناقصة حوالى ٣,٥ بليون متر مكعب تضيع عن طريق البخر والتسرب وأكثر من نصف هذه الكمية الضائعة تتسرب من مسطح خزان جبل الأولياء . وعندما يصل النهر إلى الخرطوم تصله مياه النيل الأزرق الذى يبلغ متوسط تصرفه ٥٠,١ بليون متر مكعب فى السنة فتزيد الكمية التى يحملها النهر إلى ٧٥,٨ بليون متر مكعب فى السنة .

وتزيد المياه بعد ذلك بحوالى ١٠,٦ بليون مكعب هى متوسط تصريف نهر العطبرة وبعد العطبرة يقطع النهر هضبة النوبة حيث يفقد ٢,٢ بليون متر مكعب عن طريق البخر لكى يصل إلى أسوان بتصرف قدره ٨٤,٢ بليون متر مكعب – وتقطع المياه المسافة من الملكال إلى أسوان فى حوالى ٢٤ يوما فى شهر سبتمبر ، وفى حوالى ٣٩ يوما فى شهر مايو ، كما تقطع المياه المسافة من الخرطوم إلى أسوان فى تسعة أيام خلال شهر سبتمبر وفى واحد وعشرين يوما خلال شهر مايو .

وسنناقش فى السطور التالية كمية المياه التى تمر فى النهر فى بعض النقاط الرئيسية على طول مجراه من منبعه وحتى أسوان– ويبين الرسم ٦٠٢ موضع هذه النقاط.

متوسط التصرف الشهرى فى نقط مختارة (١٩١٢ – ١٩٨٢)

	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
النهر الطبيعى عند أسوان	٣٦٦٩	٢٦١٠	٢٢٦١	٢٠١٨	١٩٦٤	١٨٩٦	٤٣٦٢	١٧.٦٩٦	٢٠.٨٨٠	١٤.٣٩٧	١٤٥٩٠	٤٨٣٠	٨٤.١٦٧
محطة k3 العطبرة	–	–	–	–	–	–	١٥٢٤	٥٠٠٤	٣١٠٢	٧٣٩	١٥٢	٥٣	١٠.٥٧٤
الخرطوم (فم النيل الأزرق)	٧١٤	٤٤٨	٤٠٧	٢٩٩	٥٠٣	١١١٩	٥.٤٩٧	١٥.٩٧٢	١٣٩٧٦	٧٤٦٨	٢٤٢٦	١٢١٨	٥٠.١٤٧
الملكال	٢٤٦٩	١٧٥٤	١٦٧٢	١٥١٩	١٦٠٣	٢٠٤٧	٢٥٣٤	٢٨٩٥	٣١٠٨	٣٤٤٢	٣٣٣٩	٣١٨٤	٢٩.٦٤٦
حلة دوليب (فم السوباط)	٩٧٧	٤٥٥	٣٠٧	٢٦٢	٤٣٣	٨٥٧	١٢٩٠	١٥٩٠	١٧٦٠	١٩٧٠	١٩٤٠	١٧٠٠	١٣.٥٤١
منجلا	٢٥٠٦	٢١٦٣	٢٣١٢	٢٢٤٥	٢٧٦٢	٢٦٦١	٢٩٠٦	٢٣٢١	٣٢٧٠	٣٢٦٥	٢٩٣٩	٢٧٨٤	٢٣.٢٣٤
بانيانجو (مخرج بحيرة البرت)	٢٨٨٠	٢٤٧٦	٢٦٥٠	٢٤٦٨	٢٥٣٢	٢٤٦٧	٢٥٨٨	٢٥٧٧	٢٥٠٨	٢٧١١	٢٧٠٨	٢٨٣٥	٣١.٤٠١
بارا (مخرج بحيرة كيوجا)	١٤٧٥	١٢٩٥	١٣٧٠	٣١٦١	٢٥٠٧	٢٥٢١	٢٦٣٩	٢٦٩٢	٢٦٥٩ ٢١٧٧	٢٧٤٧	٢٥٨٩	٢٥٥٨	٢٦.٤٣٥
جنجا (مخرج بحيرة فكتوريا)	٢٣٠٩	٢٠٥٥	٢٢٥٧	٢٢٦٨	٢٤٥١	٢٢٩٤	٢٣٤٧	٢٣٦٥		٢٢٠٩	٢١١٣	٢٢٦٧	٢٧.١٨٢

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

جنجا (مخرج بحيرة فكتوريا):

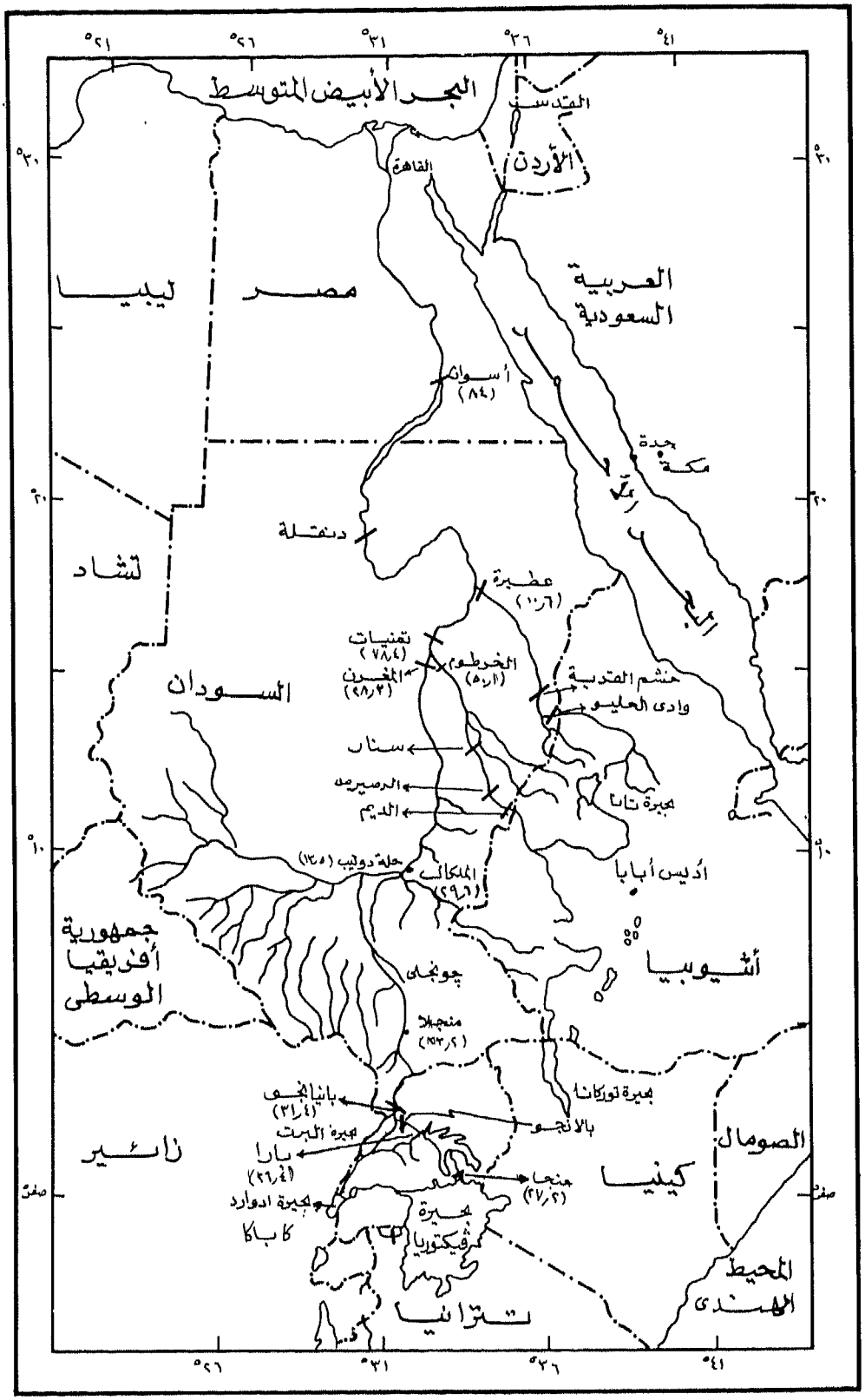
تبدأ هضبة البحيرات الإستوائية عند بحيرة فكتوريا (الشكل ١- ٨) التى تعتبر ثاني أكبر بحيرات المياه العذبة فى العالم من حيث المساحة بعد بحيرة سوبيريور بشمال أمريكا، إذا تبلغ مساحتها ٦٧,٦٢٠ كيلومتر مربع .

ويأتى حوالى ثلث مياه البحيرة من حوض نهر كاجيرا الذى يقع إلى الجنوب الغربى من البحيرة ، والذى تبلغ مساحته حوالى ٦٠,٠٠٠ كيلو متر مربع . وتقع منابع هذا الحوض في جبال موفومبيرو البركانية الشاهقة التى تكون جزئا من الهضبة التي تقع عليها دولتى رواندا وبوروندى . ويأتى الثلثان الباقيان لمياه البحيرة من منطقة غابات سفوح الجبال التى تقع إلى الشمال الشرقى من البحيرة ، ومن السهول شبه القاحلة بمنطقة سرنجيتى إلى الجنوب الشرقى ، ومن مستنقعات أوغنده فى الشمال الغربى ، والتى تصل مجموع مساحاتها إلى حوالى ١٣٠,٠٠٠ كيلو متر مربع وتمتد عبر دول أوغندا وكينيا وتنزانيا . ومن أهم أنهار هذه الأحواض نهر نزويا الذى يصب فى شمال شرق البحيرة والأنهار التى تأتى من سهل سرنجيتى إلى الشرق ونهر كاتونجا الذى يصب فى شمال غرب البحيرة . وقد زاد تصرف نهر كاجيرا الذى يقاس فى كاياكا عند مصب النهر فى البحيرة من متوسط يبلغ ٥,٥ بليون متر مكعب فى السنة فى السنوات ١٩٥٧- ١٩٦١ إلى أكثر من ٨,٨ بليون متر مكعب فى السنة فى الفترة ١٩٦٢- ١٩٧١.

وتقدر كمية المياه التى تصل البحيرة من جميع الأنهار التى تصب فيها بحوالى ١٨,٥ بليون متر مكعب فى السنة كما تقدر كمية المياه التى تتساقط عليها من الأمطار بحوالى ١١٣ بليون متر مكعب فى السنة [١١]. وتفقد معظم هذه المياه عن طريق البخر إلا أن جزءا منها يخرج من البحيرة عن طريق نيل فكتوريا إلى الشمال لكى يبدأ رحلته مع النيل. وقد زاد تصرف هذا النهر الذى يقاس فى بلدة جنجا عند مخرج البحيرة ، من ٢٣ بليون متر مكعب فى السنة فى الفترة ١٨٩٦- ١٩٦١ إلى ٤١,٤ بليون متر مكعب فى السنة والفترة ١٩٦٢- ١٩٦٥. وإلى متوسط ٣٣,٣ بليون متر مكعب فى السنة فى الفترة ١٩٦٢ - ١٩٨٢ . وقد حدثت هذه الزيادة فجأة فى أوائل الستينيات حينما إرتفع منسوب البحيرة ٢,٢ متر فى الفترة بين ١٩٦١ و ١٩٦٤ (الشكل ٢ - ٧) . وقد سبب هذا الارتفاع المفاجىء لمياه البحيرة غرق الأراضى المنخفضة التى تحيط بها وخاصة عند خليج كافيروندو وميناء كيسومو فى كينيا.

ومن الصعب تفسير الأسباب التى أدت إلى هذا الارتفاع المفاجىء الذى لم تكن تنبىء عنه ميزانية البحيرة وماعرف من قياسات لكمية المياه التى دخلتها والتى خرجت منها . وقد أدى ذلك إلى البحث عن سبب يبرر هذا الارتفاع . وقد عزاه بعض المؤلفين إلى تعرض البحيرة إلى زلزال كبير أثر على خزان المياه الأرضية تحت البحيرة على امتداداته مما تسبب فى تقلب منسوب سطح البحيرة وارتفاعه [١٢] . كما عزا البعض هذا الارتفاع المفاجىء إلى تلاعب المسئولين المصريين الذين يتحكمون فى كمية المياه الخارجة من خزان أوين المقام عند مخرج البحيرة . وقد نفى مسئولو مشروع الهيدرومت هذا الزعم فى تقريرهم ببيان أن تصرف الخزان لايمكن أن يكون قد تسبب فى رفع سطح البحيرة لأكثر من ثلاثة سنتيمترات فى الفترة بين سنة ١٩٥٧ وسنة ١٩٨٠ [١٣] .

ويعتقد معظم المؤلفين أن ارتفاع منسوب البحيرة قد سببته الأمطار التى تزايدت على المنطقة بشكل مفاجىء فى أوائل الستينيات ، وإن كان باحثو مشروع الهيدرومت لم يجدوا فى البيانات المناخية التى جمعوها مايؤيد هذا



الشكل ٢ – ٦ : يبين أهم محطات رصد تصرفات النيل .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

بنسبة ٢٥ إلى ٣٠ ٪ عن معدلها فى المدى الطويل وهو مالم تثبته البيانات المناخية التى جمعوها خلال المشروع ويعتقد الكثيرون ومن بينهم موظفى مشروع الهيدروميت نفسه بأن بيانات الرصد ينبغى أن تكون لمدة أطول حتى تتأكد صحتها الإحصائية [١٤].

وقد أعاد بعض البحاث النظر فى بيانات تصرف الأنهار وطريقة حساب معدل سقوط الأمطار من المقاييس المنتشرة حول البحيرة ، واستنتجوا أن ارتفاع سطح البحيرة يمكن أن تسببه أمطار ثلاث سنوات متتالية بمعدلات عالية . وهذا هو ما حدث بالضبط فى أوائل الستينيات فقد زاد معدل سقوط الأمطار فوق البحيرة من ١٦١١ ملليمترا فى السنة فيما قبل سنة ١٩٦١ (١٩٥٠- ١٩٦١) إلى متوسط ١٩٣٨ ملليمترات للسنوات الثلاث ١٩٦٢-١٩٦٤ [١٥] .

وقد تأرجحت كمية الأمطار التى تساقطت على البحيرة بعد هذه السنوات بين عام وآخر فبلغت ١٣٥٥ ملليمترا فى سنة ١٩٨٠ و ٢٠٨٦ ملليمترا فى سنة ١٩٧٧ .

بارا (مخرج بحيرة كيوجا) .

يدخل نيل فكتوريا إلى بحيرة كيوجا المتشعبة ثم يخرج منها إلى بحيرة ألبرت عبر شلالات كاباريجا (مرشيزون) . وقبل عام ١٩٦١ كان متوسط مايخرج من البحيرة (والذى كان يقاس عند بلدة بارا) أقل مما كان يدخل فيها - فقد بلغ مجموع ماتفقده البحيرة عن طريق البخر والنتح حوالى أربعة بلايين متر مكعب فى السنة فى الوقت الذى لم يزد ماكان يصلها من الأمطار والأنهار الجانبية على ثلاثة بلايين متر مكعب - وهذه الأرقام مستقاه من تقرير هرست وبلاك وسميكة المنشور فى سنة ١٩٤٦ وهى للسنوات من سنة ١٩١٢ إلى سنة ١٩٤٤ ، وتشير أرقام مشروع الهيدرومت الى أن ماوصل البحيرة فى السنوات التى تلت سنة ١٩٦٢ كان أكثر مما فقدته عن طريق البخر والنتح . وقد زاد التصرف عند مخرج البحيرة زيادة كبيرة منذ هذا العام فقد بلغ متوسطه ٤٢,٩ بليون متر مكعب للسنوات ١٩٦٢ - ١٩٦٥ (بدلا من ٢٢ بليون متر مكعب للسنوات السابقة) . وخلال هذه السنوات الأربع ارتفع منسوب البحيرة وزادت كمية المياه الواصلة إليها من الأنهار الجانبية الى ٢,٩ بليون متر مكعب فى السنة كما زادت كمية الأمطار الى ٥,٥ بليون متر مكعب فى السنة فى الوقت الذى زاد فيه البخر والنتح إلى ٦,٩ بليون متر مكعب فى السنة ، وبذا يكون إجمالى مايكتتبه حوض البحيرة من الماء للنيل هو حوالى ١,٥ بليون متر مكعب فى السنة ، ويبلغ المتوسط العام لتصرف النيل عند مخرج البحيرة للسنوات من سنة ١٩٦٢ الى سنة ١٩٨٢ حوالى ٣٤,٧ بليون متر مكعب فى السنة [١٦] . فى حين كان التصرف للفترة ١٩١٢ - ١٩٨٢ ، ٢٦ر٤ بليون متر مكعب فقط .

بانيانجو (مخرج بحيرة ألبرت)

تصل إلى بحيرة ألبرت المياه الخارجة من بحيرة كيوجا وكذلك المياه الخارجة من بحيرتى إدوارد وجورج التى تصل البحيرة فى الوقت الحاضر عن طريق نهر سميلكى. وقد زادت كمية المياه الواصلة من هذه البحيرات الأخيرة زيادة كبيرة ومفاجئة منذ سنة ١٩٦١. فقد بلغ متوسطها حوالى ٥,٩ بليون متر مكعب فى السنة فى الفترة بين ١٩٦٢إلى ١٩٧٠ فى حين كان متوسطها ٣,٨ بليون متر مكعب فى السنة فى الفترة ١٩٥٦- ١٩٦٠ (تصريف عام ١٩٦١ غير معروف لى).

وتقاس كمية المياه التى تخرج من بحيرة ألبرت عند بكواش وبانيانجو . وقد زادت هذه الكمية أيضا زيادة

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

- ٤ -

الـــرى المســـتديم

بدأ فى أوائل القرن التاسع عشر تطوير نظام رى الحياض بمبادرة من محمد على حاكم مصر الذى استولى على السلطة سنة ١٨٠٥ بعد وقت قصير من خروج الحملة الفرنسية من مصر . فقد بدأ هذا الحاكم فى تحويل معظم أراضى الدلتا إلى الرى المستديم ضمن خطة طموحة لتحديث مصر وبناء الصناعة الوطنية مما استدعى استخدام الأرض بكفاءة أكبر وزراعتها بالمحاصيل القابلة للتصدير . وكان القطن هو أهم هذه المحاصيل . والقطن محصول صيفى يحتاج الى الماء وقت أن يكون النيل شحيحا وفى تحاريقه . وقد استدعى ادخال زراعته العمل على توفير الماء خلال شهور التحاريق .

وجاءت أولى المحاولات لتوفير الماء خلال هذه الأشهر فى سنة ١٨٢٠ عندما بدىء فى تعميق ترع الدلتا (لعمق قد يصل إلى ستة أمتار في بعض الأحيان) لكى تصل إلى منسوب النيل الواطىء فى موسم التحاريق – بذلك أمكن توصيل مياه النيل إلي الأراضى المزروعة بالقطن وغيره من المحاصيل الصيفية وقد صممت هذه القنوات الجديدة بحيث يكون معدل انحدارها أقل من معدل انحدار الأرض الزراعية حتى تصل مياهها إلى الأراضى خلال مسيرتها ناحية الشمال . وقد فشلت هذه القنوات الصيفية فشلا ذريعا فقد كان رفع الماء منها باهظ التكلفة وصعبا – كما كان تطهيرها من الطمى بعد كل فيضان من الصعوبة بمكان مما احتاج إلى قوة عمل ضخمة كانت تجند من الفلاحين للعمل بنظام السخرة وبدون أجر.

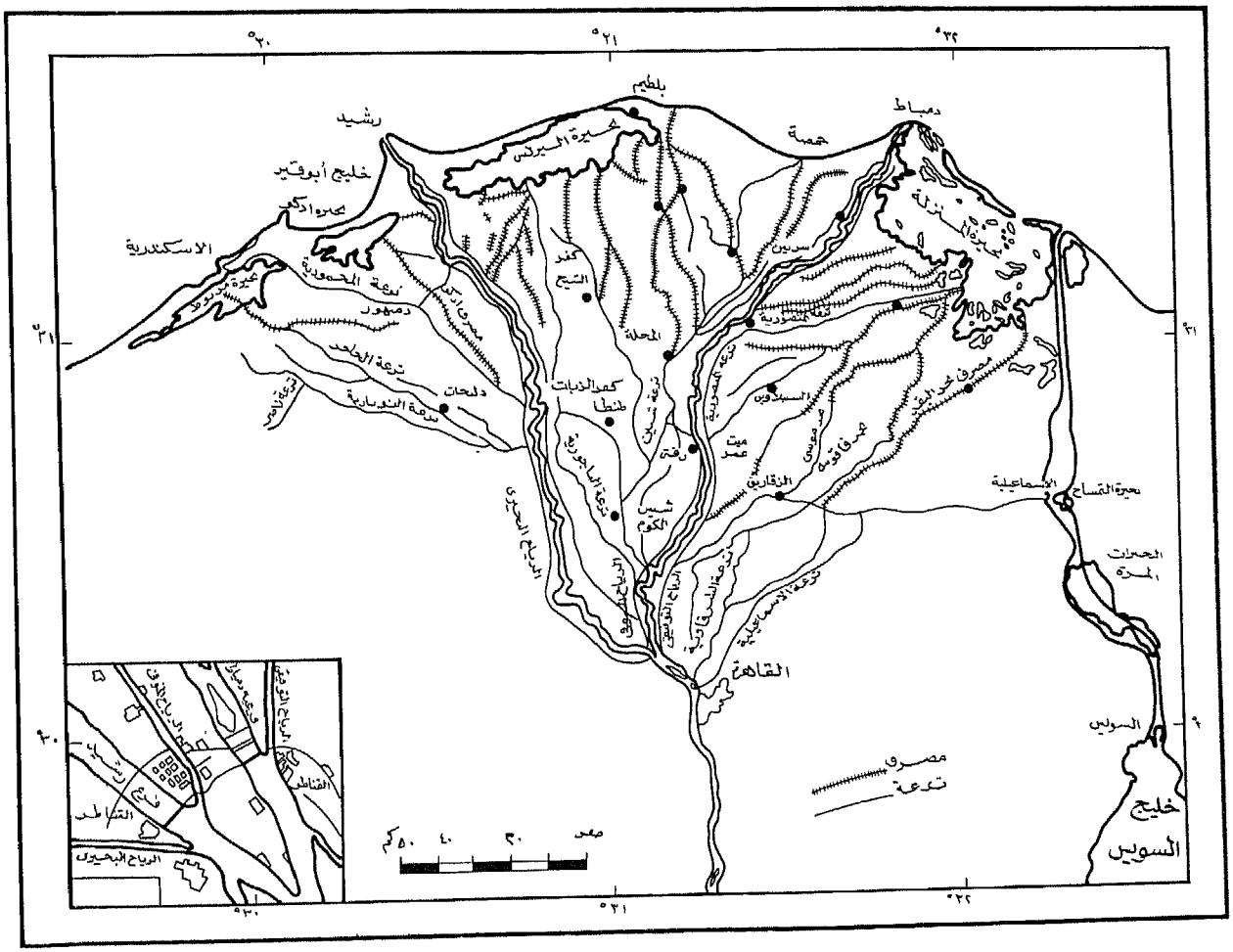
وكما وضحنا من قبل فإن نظام السخرة كان معروفا فى مصر منذ أقدم الأزمنة وكان يشكل جزءا من الضريبة التى كان على الفلاح أن يدفعها . وكان هذا النظام مبررا وقت أن كان نظام رى الحياض سائدا فقد كان العمل يتم فى الصيف عندما لم تكن هناك زراعةتذكر وكان من الممكن للفلاح أن يترك الأرض وأن يعمل فى صيانة الجسور وتطهير القنوات وغيـر ذلك من الأعمال العامـة التى كانت تنفع الجماعـة كلها بما فيهـم .

الفلاحون أنفسهم . ولكن عندما أدخلت الزراعة الصيفية لم يعد لدى الفلاحين من الوقت ما يعطونه لهذه الأعمال والتى تغيرت طبيعتها بعد إدخال نظام الرى المستديم ، حين أصبح معظم العمل يتم لصالح الضيعات الكبرى. كما أن النظام أسيىء تطبيقه خلال القرن التاسع عشر فما كان فى الأصل نوعا من الخدمة العامة أصبح خلال هذا القرن سخرة عارية يساق فيها الفلاحون للعمل فى مشروعات ليس لهم فيها أى صالح كحفر قناة السويس أوحفر قناة الأبراهيمية التى شقت أساسا فى صعيد مصر لخدمة مزارع الخديوى .

وفى سنة ١٨٢٥ استبدل نظام تعميق القنوات لإجبار الماء للدخول فيها بنظام آخر يتم فيه رفع منسوب المياه فى النيل والقنوات الكبرى بعمل السدود بعرضها ، ولكن هذا النظام لم يلق النجاح أيضا فقد احتاج تنفيذه إلى تكلفة باهظة لتطهير الطمى الذى كان يتجمع خلف هذه السدود بعد كل فيضان حتى أنه تم تجنيد ما يزيد على ٤٠٠,٠٠٠ فرد فى عام واحد بنظام السخرة لتطهير هذه السدود ولم يكن ذلك مكلفا فقط بل وكان يحرم الحقول من العمال الذين أصبح لوجودهم فيها بعد دخول المحاصيل الصيفية أهمية حيوية وقت الصيف.

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وللتغلب على هذه المصاعب اقترح المهندس لينان ده بلفون على محمد على طريقة لتجنب هذا العمل الكبير لتطهير الترع ببناء قناطرلها فتحات تسمح للطمى الذى يحمله النيل بالمرور منها وفى نفس الوقت ترفع منسوب الماء خلفها . وبالفعل فقد بدىء فى بناء القناطر الخيرية فى ذلك الموقع الاستراتيجى عند تفرع فرعى الدلتا (الشكل ٣-٢٢) فى سنة ١٨٤٣ . كما بدىء فى بناء ثلاث قنوات كبرى (الرياحات) لكى تخرج من وراء هذه القناطر وقد تم بناء القناطر فى سنة ١٨٦١ ، ولكنها لم تعمل بالكفاءة المرجوة منذ إنشائها حتى أصلحت ووضعت فى خدمة الرى فى مصر في سنة ١٨٩٠ . وقد رفعت هذه القناطر منسوب الماء خلفها لحوالى أربعة أمتار مما أمكن تحويل منطقة الدلتا بأكملها إلى نظام الرى المستديم والتى أصبح الماء يصل إليها عن طريق عدد كبير من القنوات الصيفية التى شقت لتأخذ مياهها من الرياحات الثلاثة (التى كانت تخرج من خلف القناطر) ، بدلا من نهر النيل نفسه . وقد شغلت معظم قنوات شبكة الري فى الدلتا والتى شق معظمها خلال القرن التاسع عشرمجارى الفروع القديمة للنيل والتى كانت قد طمت عبر التاريخ وكانت هذه المجارى تعلو الأرض الزراعية . ومن هذه القنوات الأساسية خرجت المساقى إلى كل مكان فى الدلتا .



الشكل ٣ – ٢٢ : شبكة الرى والصرف فى الدلتا (مبسطة) .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

أما فى الصعيد فقد بدأ ادخال نظام الرى المستديم فى شمال الوادى ثم فى جنوبه. وكانت قناة الأبراهيمية التى حفرت فى سنة ١٨٧٣ أول قناة صيفية فى الصعيد، وكانت تجرى على ارتفاع متر واحد فوق الأراضى المحيطة بها ، وقد حفرت هذه القناة لرى أراضى الدائرة السنية من أملاك الخديوى اسماعيل .

١٠٤ : التخزين الموسمى

اعتمد نظام الرى المستديم وزراعة المحاصيل الصيفية طيلة القرن التاسع عشر على استخدام المياه التى كان يحملها النهر بين شهرى فبراير ويولية من كل عام والتى كانت تشكل حوالى ٢٠٪ من تصرف النهر السنوى . فقد كان متوسط تصرف النهر خلال هذه الشهور هو حوالى ١٥,٤ بليون متر مكعب فى السنة عند أسوان . ولم يكن من الممكن التوسع فى الزراعة الصيفية إلا فى حدود هذه الكمية من الماء التى كانت تحجز وراء القناطر والسدود.

على أن أعظم التوسع فى عمليات الرى المستديم حدث فى أوائل القرن العشرين عندما زيد الماء المتاح فى فترة الصيف عن طريق تخزين جزء من مياه الفيضان وإطلاقها وقت الحاجة إليها . وقد تم تنفيذ فكرة التخزين الموسمى هذه ببناء خزان أسوان فى سنة ١٩٠٢ وكان هذا الخزان الذي بلغ طوله الكيلومترين واحدا من أكبر مشاريع الرى فى زمانه ، فقد صمم لتخزين ٣,٦ بليون متر مكعب من الماء فى الوقت الذى تسمح فيه فتحاته والتى يبلغ عددها ١٨٠ فتحة بمرور الطمى منها . وتفتح هذه الفتحات خلال ذروة الفيضان لمرور الماء والطمى منها ثم تقفل بالتدريج بعد أن يتوقف مجيىء المياه العكرة لحجز المياه فى الخزان حتى يمتلىء . ويعتبر الخزان أحد الأعمال الهندسية المجيدة التى وضع تصميمها مهندس الرى وليم ولكوكس ، وقد عرض التصميم على لجنة دولية فأقرته واقترحت أن تكون سعة تخزين الخزان بليون متر مكعب من الماء فقط .

وقد يكون من المفيد أن نذكر هنا أن أعضاء اللجنة الدولية اهتموا بموضوعات تعدت الجزء الهندسى والفنى للمشروع ، فقد درست اللجنة تأثير بناء الخزان على نوعية المياه التى ستصل الى مصر بعد بنائه ، والاجراءات التى ينبغى اتخاذها لتفادى «تلوث مياه الخزان» وللتأكد من « عدم تدهور نوعيتها » – كما اهتمت اللجنة أيضا بتأثير بناء الخزان على معبد فيلة الذى كان سيغرق فى حالة بناء الخزان بالسعة التى اقترحت فى المشروع الأصلى ، وقد اعترض أحد أعضاء اللجنة على بناء الخزان بسعته المقترحة – وكان لهذا الصوت الوحيد أثره على الحكومة المصرية التى قررت تقليل سعة الخزان الى بليون متر مكعب فقط . للحفاظ على المعبد وقد أهملت هذه التوصية بعد ذلك بسنوات عندما تمت تعلية الخزان وزيدت سعة تخزينه (٥٠) .

وفى أعقاب بناء خزان أسوان بنيت سلسلة من القناطر على النيل للاستفادة من مياه الخزان : اسيوط (١٩٠٢) زفتى (١٩٠٣) إسنا (١٩٠٩) نجع حمادى (١٩٣٠) ، ووراء كل واحدة من هذه القناطر شقت قنوات لنقل الماء المخزن وراءها . وقد تمت تعلية خزان أسوان مرتين من أجل زيادة سعته : الأولى فى سنة ١٩١٢ لزيادة المخزون من الماء فيه إلى ٢,٥ بليون متر مكعب والثانية في سنة ١٩٣٣ لزيادة المخزون إلى ٥,٢ بليون متر مكعب .

وقد تحققت لمصر بفضل هذا المشروع كمية من المياه وقت موسم التحاريق سمحت بالتوسع الرأسى فى الزراعة بمعدلات لم تعرفها مصرعلى طول تاريخها ، فارتفعت الكثافة المحصولية لأراضى مصر الزراعية التي كانت

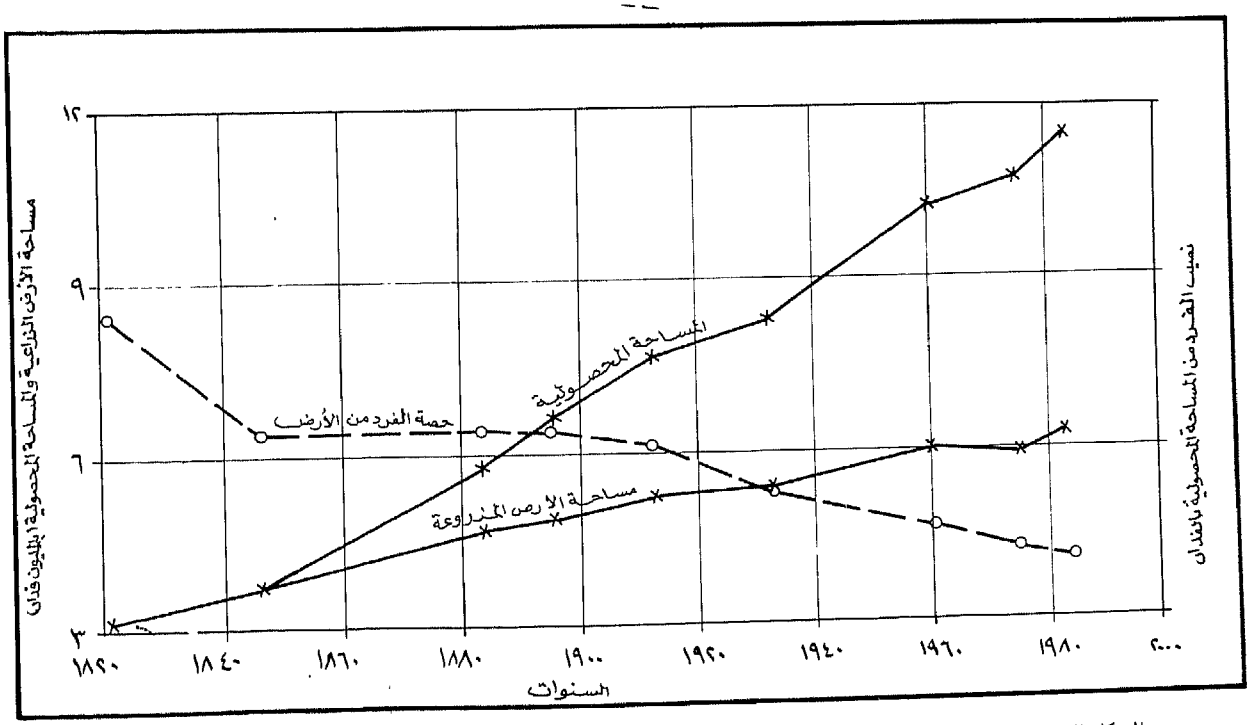
Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

تقدر مساحتها فى منتصف الثلاثينيات بحوالى ٥,٣٠٠,٠٠٠ فدان بحوالي ١٥٦٪ أى أن أكثر من نصف الأراضى كانت تزرع محصولين .

وبعد سنوات من التعلية الأخيرة لخزان أسوان رأت مصر أن تزيد من كمية المياه المتاحة لها فى موسم التحاريق باستخدام مياه النيل الأبيض الفائضة وقد دخلت من أجل ذلك فى مفاوضات مع حكومة السودان انتهت بالموافقة على السماح لمصر ببناء خزان جبل الأولياء الذى أقيم على النيل الابيض الى الجنوب من الخرطوم بحوالى ٤٠ كيلو مترا فى سنة ١٩٣٧ . وسعة الخزان ٣.٥ بليون متر مكعب لم يكن يصل منها الى مصر الا نصفها نظرا لارتفاع معدل البخر في هذه المنطقة . وقد بنت مصرالخزان على نفقتها كما دفعت تعويضات مناسبة عن الأراضي التى تسبب بناء الخزان فى إغراقها وقد أدت زيادة نصيب مصر من ماء الصيف إلى التوسع في الزراعات الصيفية وزيادة الكثافة المحصولية إلى حوالى ١٧٠٪ .

ويتم استخدام المياه المتاحة للزراعة الصيفية فى الوقت الحاضربحيث يذهب ثلثاها إلى الدلتا وثلثهاإلى الصعيد . أما الجزء الذى يذهب إلى الدلتا فإنه يطلق فى فرعى الدلتا والرياحات الثلاثة بالنسب المئوية التالية : ٢٣,٥ و ١٤,٥ فى فرعى دمياط ورشيد علي التوالى و ١٢,١٦,٥,١٧,٥ في الرياحات البحيرى والمنوفى والتوفيقى على التوالى و٨ فى ترعة الاسماعيلية و ٨ فى القنوات الأخرى . أما فى الصعيد فإن اكثر من ٤٥ ٪ من المياه المتاحة يذهب الى ترعة الأبراهيمية التى تغذى محافظات مصر الوسطى والفيوم .

وبإدخال نظام الرى المستديم انتهت عملية غمر الأراضى التى كانت سائدة فى مصر منذ أقدم الأزمنة ، وتغيرنظام الرى من رية واحدة طويلة إلى عدة ريات تؤدى على نوبات. كما أدى نظام الرى المستديم إلى حصر النهر



الشكل ٣ ٢٣ منحنى يبين تطور مساحة الارض الزراعية والمحصولية ونصيب الفرد من الارض من عام ١٨٢٠ - ١٩٨٤ .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

فى مجراه على مدار العام مما احتاج إلى تقوية جسر النيل الأساسى (الطراد) من جبل السلسلة (شمال أسوان) وحتى البحر الأبيض المتوسط وذلك لازدياد خطر الفيضانات العالية بعكس ما كان عليه الحال وقت رى الحياض حين كانت الفيضانات الواطئة هى التي تسبب القلق والانزعاج، أما الفيضانات العالية فلم تكن تسبب ضررا أكثر من إغراق أرض النيبارى العالية والمحدودة المساحة أما الآن وبعد إدخال نظام الرى المستديم فقد أصبحت محاصيل مصر كلها بل والكثير من بلادها وقراها تحت منسوب النيل معرضة للغرق وأصبح الفيضان العالى مصدر القلق والانزعاج .

ويوضح الشكل ٣ – ٢٣ والجدول التالى عدد السكان ومساحة الأرض الزراعية والأرض المحصولية والكثافة المحصولية من سنة ١٨٢١ وحتى سنة ١٩٨٦ فى مصر [٥١] .

السنة	عدد السكان بالمليون	مساحة الأرض الزراعية بالالف فدان	مساحة الأرض المحصولية بالالف فدان	الكثافة المحصولية (٪)	نصيب الفرد من الأرض المحصولية
١٨٢١	٢,٥٠	٣٠٥٠	٣٠٥٠	١٠٠	١,٢٢
١٨٤٦	٥,٢٩	٣٧٦٤	٣٧٦٤	١٠٠	٠,٧٢
١٨٨٢	٧,٩٣	٤٧٥٨	٥٧٥٤	١٢١	٠,٧٢
١٨٩٧	٩,٧٢	٤٩٤٣	٦٧٢٥	١٣٦	٠,٧١
١٩١٧	١٢,٧٢	٥٣٠٩	٧٧٢٩	١٤٦	٠,٦٧
١٩٣٧	١٥,٩٢	٥٣١٢	٨٣٠٢	١٥٦	٠,٥٣
١٩٦٠	٢٦,٠٨	٥٩٠٠	١٠٢٠٠	١٧٣	٠,٣٩
١٩٧٥	٣٧,٠	٥٧٠٠	١٠٧٠٠	١٨٨	٠,٢٩
١٩٨٦	٤٩,٧٠	٦,٠٠٠	١١٤٠٠	١٩٠	٠,٢٣

ويتضح من هذا الجدول أن الأرض الزراعية قد زادت من حوالى ٣ ملايين فدان فى سنة ١٨٢١ الى حوالى ٥ ملايين فدان فى أواخر القرن التاسع عشر والى حوالى ٦ ملايين فدان فى ثمانينيات القرن العشرين [٥٢] أما المساحة المحصولية فقد زادت بشكل مبهر فى نفس المدة عندما أصبحت الأرض تعطى محصولين أو ثلاثة فى السنة – وفى مطلع القرن العشرين بلغت المساحة المحصولية حوالى ٧ ملايين فدان وفى سنة ١٩٨٦ حوالى ١١,٤ مليون فدان أى بكثافة بلغت ١٩٠٪ وكانت أكثر الزيادات فى المحاصيل الصيفية والنيلية . وفيما يلى تفصيل استخدام المساحة المحصولية فى مصر فى سنة ١٩٨٨ –٥,١٣٣,٠٠٠ فدان للمحاصيل الشتوية [وأهمها القمح والشعير والفول والبصل والبرسيم] و٤,٩٣٠,٠٠ للمحاصيل الصيفية [واهمها القطن والأرز والذرة الرفيعة وقصب السكر]

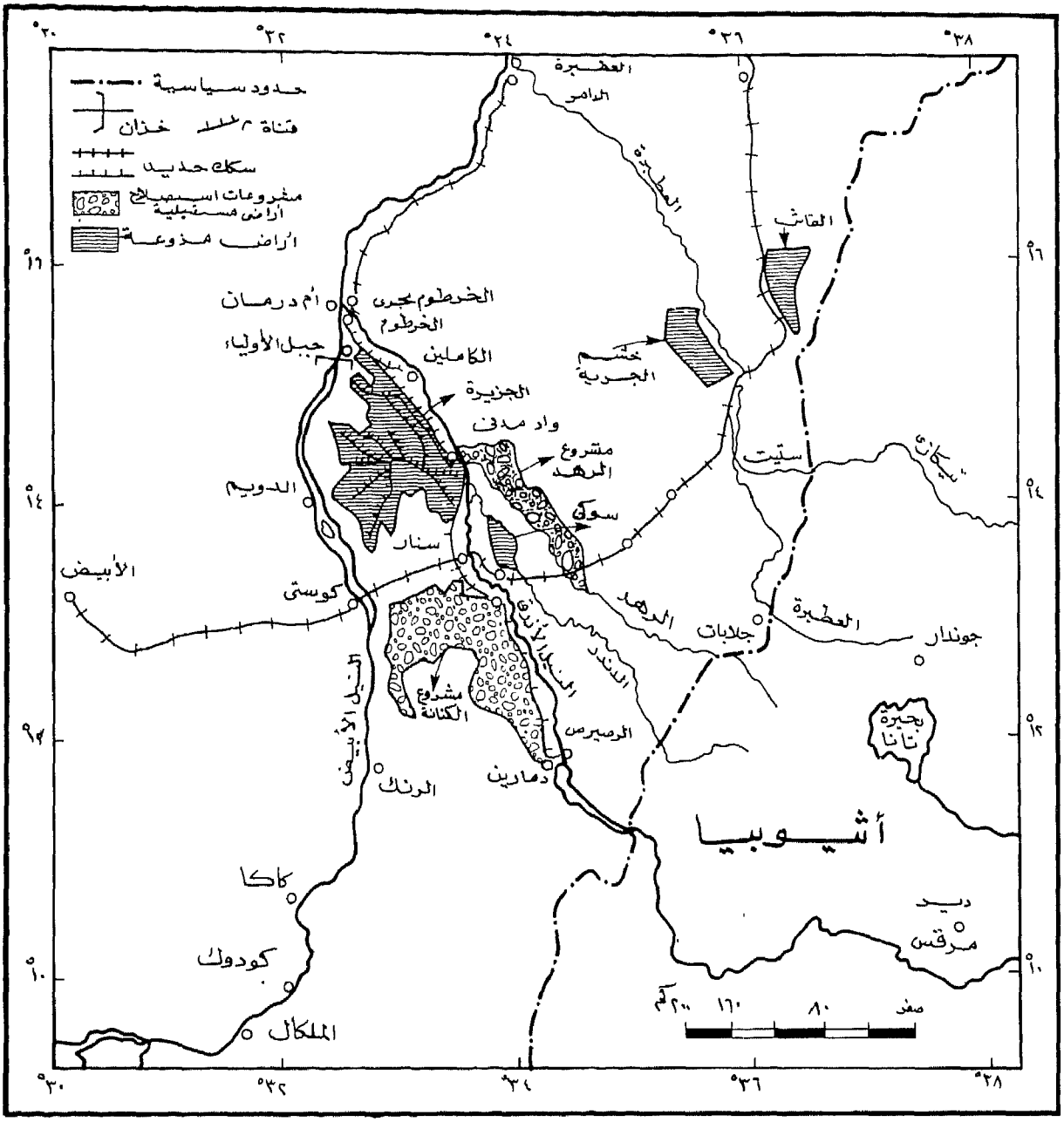
Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

و٧٣٤,٠٠٠ للمحاصيل النيلية [واهمها الذرة الشامية] هذا بالإضافة إلى أراضى البساتين والتى بلغت حوالى ٦٠٠,٠٠٠ فدان فى ذلك العام .

وفى الوقت الذى زادت فيه المساحة المحصولية ازداد عدد سكان مصر من حوالى ٢,٥ مليون نسمة فى سنة ١٨٢١ إلى حوالى ١٠ ملايين نسمة فى نهاية القرن التاسع عشر إلى أكثر من ٥٠ مليون نسمة فى سنة ١٩٨٦ . وخلال الخمسين سنة الأخيرة زادت مساحة الأرض الزراعية من ٥ إلى ٦ ملايين فدان فى الوقت الذى تضاعف فيه عدد السكان ثلاث مرات ونصف . وقد أدت زيادة السكان فى هذه الفترة إلى أن نقص نصيب الفرد من الأرض المحصولية من ٠,٥٣ من الفدان فى سنة ١٩٣٧ إلى ٠,٢٣ من الفدان فى سنة ١٩٨٦ . على أن انتاجية الأرض زادت فى المدة نفسها إلى أربعة أضعاف انتاجيتها السابقة [بمعدل ٣,٧٪ فى السنة] مما جعل قطعة الأرض الزراعية الصغيرة فى سنة ١٩٨٦تعطى انتاجا أكثر من قطعة الأرض الأكبر فى سنة ١٩٣٧ (٥٣) . وحسبنا أن نعطى هنا بعض المؤشرات عن ازدياد متوسط غلة الفدان (بالطن) فيما بين سنة ١٩٧٨و ١٩٨٨ كالآتى : القمح من ١,٤ إلى ٢,١ والذرة الشامية من ١,٦ إلى ٢,١ والأرز من ٢,٣ إلى ٢,٦ والفول من ١ إلى ١,٣ والعدس من ٠,٤٤ إلى ٠,٨٢ والبصل من ٢٠,٦ إلى ٣١,٥ وقصب السكر من ٣٣,٥ إلى ٤٠,٢ .

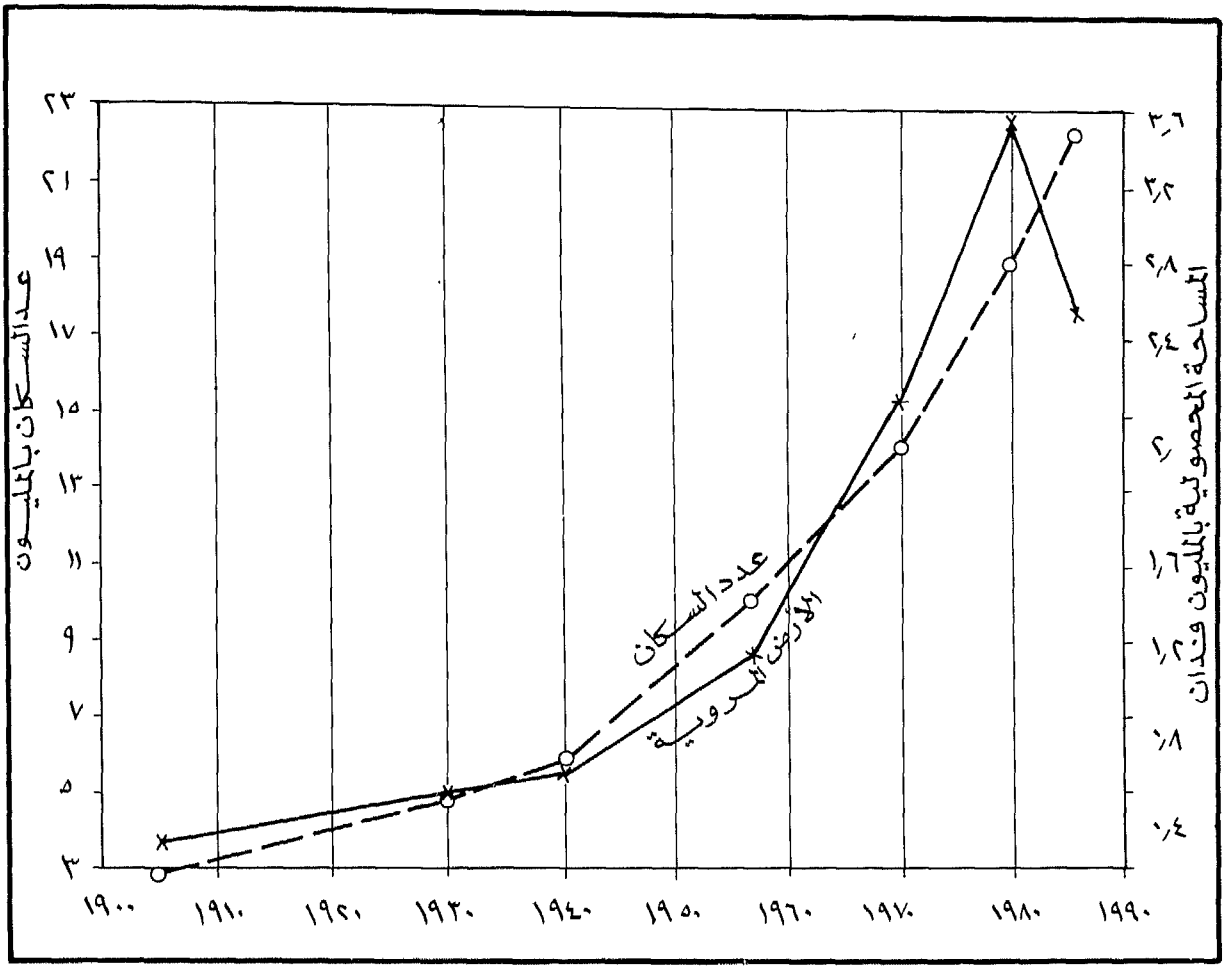
٤ - ٢ : مشاريع الرى فى السودان

اعتمدت الزراعة فى السودان حتى أوائل القرن العشرين على الأمطار . وحتى ذلك الوقت لم تكن الزراعة النهرية معروفة إلا فى مناطق محدودة ومتفرقة بالنوبة والشمال لم تزد جملة مساحتها عن ٧٠,٠٠٠ فدان كانت تروى بنظام رى الحياض . ولم يعرف السودان الزراعة النهرية على نطاق واسع إلا عندما بادرت بعض شركات النسيج الكبرى بانجلترا بادخال زراعة القطن . وقد بدأ أول مشروع لزراعة هذا المحصول بصفة تجريبية فى أرض الجزيرة (المثلث الواقع بين النيلين الأزرق والأبيض) فى سنة ١٩١٠ باستخدام الطلمبات . ثم أخذ المشروع فى الاتساع رويدا رويدا حتى وصلت جملة الأراضي المزروعة إلى ٦,٠٠٠ فدان فى سنة ١٩١٤ ثم إلى ٤٠,٠٠٠ فدان فى سنة ١٩٢١ (الشكل ٣ - ٢٤) - وقد اتسعت هذه الزراعة اتساعا كبيرا بعد بناء خزان سنار على النيل الأزرق فى سنة ١٩٢٥ والذى بلغت سعته ٦٠٠ مليون متر مكعب ، فقد أدى بناء هذا الخزان إلى ازدياد رقعة الأرض المزروعة قطنا إلى ٣٠٠,٠٠٠ فدان فى سنة ١٩٢٥ ثم إلى مليون فدان فى سنة ١٩٥٥ . وبعد بناء السد العالى وتوقيع اتفاقية المياه فى سنة ١٩٥٩التى أعطت السودان نصيبا كبيرا من مخزونه وسمحت ببناء خزان الرصيرص علي النيل الأزرق والذى أنشىء فى سنة ١٩٦٦ بسعة تخزين قدرها ٢,٧ بليون متر مكعب قام السودان بتوسيع أراضى الجزيرة توسيعا كبيرا فزادت أراضى مشروع المناقيل إلى ٢ مليون فدان . كما قام السودان باستزراع حوالى ٣٠٠,٠٠٠ فدان حول رافد نهر الرهد وحوالى ٤٠٠,٠٠٠ فدان ضمن مشروع حلفا الجديدة الذى أقيم حول مدينة خشم القربة بالعطبرة لاستقبال أهل النوبة من السودان والذين هجروا بلادهم بعد بناء السد العالى. وقد انشىء لهذا المشروع



الشكل ٣ – ٢٤ : مشروعات الاستصلاح الزراعى بالسودان .

الأخير خزان على نهر العطبرة بسعة ١,٣ بليون متر مكعب فى سنة ١٩٦٤ . وبالاضافة إلى ذلك فقد استخدمت الطلمبات لاستزراع حوالى مليون ونصف مليون حول النيلين الأزرق والأبيض وشمال الخرطوم [٥٤] – ويوضح الشكل (٣ – ٢٥) نمو السكان والأراضى المزروعة عن طريق الرى بالسودان فيما بين سنة ١٩٠٠ وسنة ١٩٨٦. وكالكثيرمن المؤشرات الاقتصادية فى السودان فقد انخفضت مساحة الأرض المزروعة فى السودان خلال ثمانينيات القرن العشرين .



الشكل ٣ – ٢٥ : نمو السكان وتطور المساحة المحصولية بالسودان من سنة ١٩٠٠ إلى ١٩٨٥

لقد زادت كمية المياه التى يستخدمها السودان من حوالى ٧ بلايين متر مكعب فى سنة ١٩٧٠ إلى حوالى ١٣ بليون متر مكعب فى ثمانينيات القرن العشرين ولازالت هذه الكمية أقل من كمية المياه التى اتفق على أن تكون من نصيب السودان فى اتفاقية المياه المبرمةبين مصر والسودان بعد بناء السد العالى.

٤ - ٣ : التخزين المستمر (القـرنى)

كان نظام التخزين السنوى خطوة الى الأمام فى مواجهة احتياجات الزراعة الصيفية فقد أمكن تخزين جزء من فائض مياه النيل لاستخدامه فى وقت التحاريق فى عمليات التوسع الزراعى . على أن هذا النظام كان مقصورا عن تخزين كل مياه الفيضان التى كانت تصل الى مصر . فقد كان مالايقل عن ٥٨٪ منها يذهب الى البحر وقت ذروة الفيضان – كما أن النظام لم يعالج التقلبات الكبيرة فى كمية المياه التى كان يحملها النهر عبر السنين . ففى سنوات الفيضان المتوسط كان النظام يتيح لمصر كيمة المياه اللازمة للزراعة الصيفية ، أما فى سنوات الفيضان الواطىء فلم يكن المخزون من الماء كافيا لرى الأراضى التى كان يترك جزءا منها دون زراعة . وفى سنوات الفيضان العالى كانت البلاد تتعرض للغرق نتيجة اجتياح المياه الزائدة للجسـور . وبعد أن تم حصر النهر فى مجراه كانت

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

سنى الفيضنات العالية سنى خطر مبين ، كما كانت سنى الفيضان الواطىء سنى شدة وبلاء وخاصة بعد أن زاد عدد السكان زيادة كبيرة . حقا لقد ظلت مصر تحت نظام التخزين السنوى أسيرة تقلبات النهر .

وحتى تتغلب مصر على هذه الصعوبات ولتؤمن لنفسها الامداد الكافى من المياه بغض النظر عن تقلبات النهر فقد تبنت مشروعا يتيح لها تخزين المياه الزائدة من فيضانات السنوات العالية لاستخدامها وقت سنوات الفيضانات الواطئة . وقد أصبح تصميم هذا المشروع الذى سمى أيضا مشروع التخزين المستمر أو القَرْنى الشغل الشاغل لوزارة الاشغال العمومية المصرية خلال معظم سنوات القرن العشرين . وقد مرت مشروعات التخزين المستمر فى مرحلتين ، ففى المرحلة الأولى التى استمرت حتى منتصف القرن العشرين كان تأمين مياه التخزين المستمر مبنيا على أساس أن وادى النيل يمثل وحدة واحدة وكان المشروع ينظم انسياب المياه فى مصر والسودان المستفيدين الأولين منه عن طريق ضبط المياه فى منابع النيل ، وفى المرحلة الثانية التى بدأت بقيام ثورة سنة ١٩٥٢ تركزت مشروعات التخزين المستمر على بناء الخزانات وقنوات التحويل بداخل حدود مصر والسودان ، وفيها صرف النظر مؤقتا عن مشروعات أعالى النيل التى بدا وكأن صعوبات جمة تقف فى طريق تنفيذها .

٤ - ٣ - ١ : مشروعات التخزين المستمر فى اعالى النيل .

كانت القاهرة هى المركز الذى بدأ فيه وضع خطط مشروعات التخزين المستمر فى أوائل القرن العشرين فقدكانت مصر هي الدولة الوحيدة من بين جميع دول الحوض التى كانت تستفيد من مياه النيل . وكان تأمين وصول المياه اليها بالكميات التى تسمح لها بالتوسع الزراعى القادر على مجابهة التزايد المستمر فى السكان مرتبطا بضبط مياه النيل عند منابعه . وقد حكم هذا التفكير السياسة الخارجية المصرية خلال القرنين التاسع عشر والعشرين ، كماكان الدافع الأساسى وراء الحملات العسكرية والرحلات الاستكشافية التى قامت بها مصر خلال القرن التاسع عشر لتأمين منابع النيل والتأكد من عدم سقوطها فى أيدى قوى معادية . وقد أصبح معظم وادى النيل بالفعل تحت سلطة مصر خلال القرن التاسع عشر مما أصل فكرة وحدة النهر وحق مصر فى تنظيم مياهه من المنبع الى المصب . ولم يتغير هذا التفكير بعد أن سقطت مصر وأغلب دول حوض النيل تحت سلطة النفوذ البريطانى فى أواخر القرن التاسع عشر ، فقد تبنت بريطانيا التفكير ذاته ، فقد تطابقت أهدافها مع طموحات التوسع فى الزراعة الصيفية فى مصر .

وبعد انتهاء النفوذ البريطانى فى وادى النيل استمر هذا التفكير سائدا فى دوائر الحكومة المصرية التى انشغلت بالتخطيط لتنظيم مياه النيل وإقامة المشروعات فى مختلف أجزائه ، وقد كان هناك فى الحقيقة بعض التبرير لهذا التفكير فبالإضافة الى أن معالجة حوض النيل كوحدة هو شىء حسن فى ذاته يزيد من كفاءة استخدام مياه النهر ، فقد بدا للمصريين أن المياه متوافرة فى أعالى النهر بأكثر مما يحتاجه الناس . كما لم يكن لدى المصريين أى تخوف من دول المنبع فلم يكن لأى منها القوة العسكرية أو الاقتصادية أو المعرفة التقنية لكى تعبث بمياه النهر. صحيح أنه عندما بدأ السودانيون التوسع فى استخدام مياه النهر فى العشرينيات من سنوات القرن العشرين ، اعترى المصريون بعض القلق ولكن سرعان ما انزاح ذلك القلق أمام الشعور الوطنى الجارف بأن مصر والسودان بلد

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

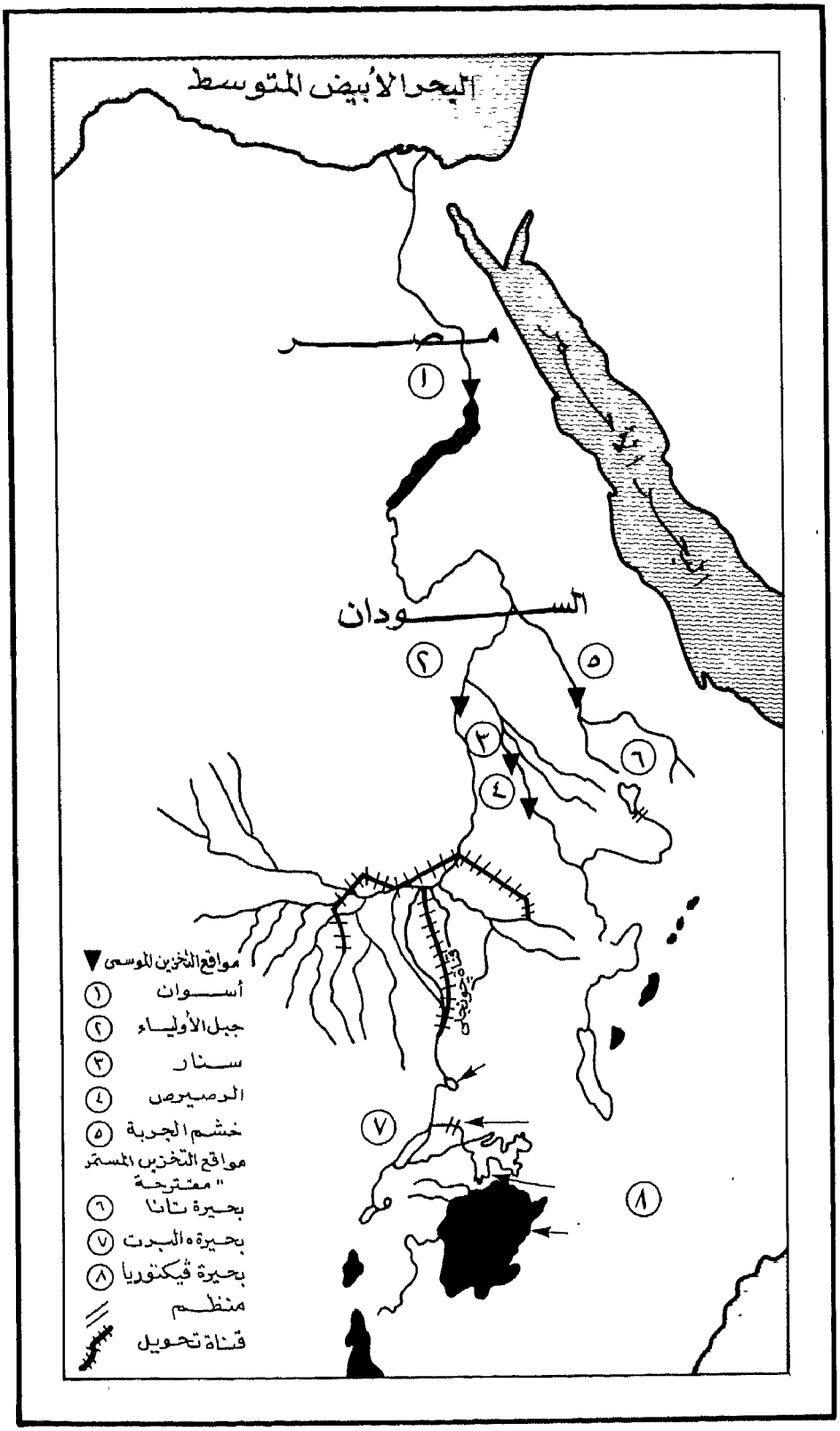
واحد أو على الاقل بلدان يكملان بعضهما البعض . وكان هذا الشعور قويا فى كلا البلدين وكانت الحركات الوطنية ترغب فى الاتحاد تحت علم واحد وملك واحد حتى مجيىء ثورة مصر فى سنة ١٩٥٢ (٥٥) .

كان أول مشروع متكامل لضبط مياه النيل هو المشروع الذى وضعه السير وليم جارستن فى أوائل القرن العشرين ونشره فى سنة ١٩٠٤ – وقد اشتمل المشروع على عدد من مشروعات التخزين الموسمى والمستمر التى اقترح إقامتها فى مواقع مختلفة على طول نهر النيل (٥٦) . وكان عصب المشروع هو فى اقامة سد عند مخرج بحيرة ألبرت واستخدام البحيرة للتخزين المستمر وتطهير مجرى بحر الزراف وتوسيعه للتقليل من الفاقد فى منطقة السد حتى يمكن للمياه التى كانت ستخزن فى البحيرة الوصول لأدنى النهر . واقترح السيروليم أن يكون هذا الماء من نصيب مصرالتي نصحها بزيادة سعة تخزين خزان اسوان (الذى كان قد انتهى من بنائه للتو) . أما عن السودان فقد احتفظ لها المشروع بحق استخدام مياه النيل الأزرق فى غير أوقات الفيضان.

ويلاحظ هنا أن السيروليم قد وجه كل مياه مشروعه أو جلها إلي مصر دولة الحوض الوحيدة التى كان بقاؤها بل ووجودها كله يعتمد على النيل ولم يثر هذا الأمر أى معارضة تذكر بل وكان أمرا مقبولا ففى بداية القرن العشرين لم يكن لأى دولة من دول الحوض اهتمام بمياه النيل فقد لعب النهر فى حياتها دورا ثانويا وكان اعتماد زراعتها على الأمطار (٥٧) .

وفى عام ١٩٢٠ قام السير ماكدونالد بوضع خطة أخرى اقترح فيها بناء خزانين للتخزين الموسمى فى سنار (على النيل الأزرق) وفى جبل الأولياء (على النيل الأبيض الى الجنوب من الخرطوم) ، وقنطرة لضبط مياه الفيضان فى نجع حمادى (٣١٠ كيلو متر إلى الشمال من أسوان) ، وقناة تحويل فى منطقة السد بجنوب السودان ، وتحويل بحيرتى تانا وألبرت إلى خزانين للتخزين المستمر ومن الجدير بالذكر أن جميع الخزانات الموسمية التى اقترحت فى هذا المشروع تم تنفيذها خلال سنوات بعد تقديم المشروع (٥٨) . وقد أثار مشروع ماكدونالد وعلى الأخص اقتراحه ببناء خزان على النيل الأزرق فى سنار جدلا كبيرا (٥٩) .

أما آخر مشروعات التخزين القرنى فقد جاء فى عام ١٩٤٦ وهوالمشروع الذى نشرته وزارة الأشغال العمومية تحت عنوان « المحافظة على مياه النيل فى المستقبل » من تأليف هرست وبلاك وسميكة (٦٠) – وقد توج هذا المشروع أعمال مصلحة الرى المصرية عبر سنوات طوال من البحث والدراسة جمعت خلالها بيانات كثيرة عن النهر فى مختلف اجزائه واشتمل المشروع على عدد من المشروعات الهندسية المعقدة التى كانت ستقام فى أربع دول افريقية هي السودان واثيوبيا واوغندة وزائير وكان من شأن هذه المشروعات أن تؤثر فى مصادر المياه لأربع دول افريقية أخرى هى تانزنيا وكينيا ورواندى وبوروندى . وقد استقبل المصريون المشروع بحماسة كبيرة كما أقره مجلس الوزراء فى ٢٨ ديسمبر سنة ١٩٤٩ كجزء من الخطة العامة للدولة ومن الملاحظ أن مصر حتى ذلك التاريخ وبعد أن فقدت نفوذها على منابع النيل كانت لاتزال تأمل فى إقناع دول الحوض بفائدة المشروع ، فقد كان المشروع من وجهة نظر واضعيه لايؤمن المياه الكافية للتوسعات المتوقعة فى زراعة مصر والسودان فقط ، بل كان سيروض النهر ويفتحه للاستغلال لدول النهر الأخرى والتى كان واضعو الخطة يشعرون أن لدى هذه الدول ماءً كثيرا لم يستغل بعد . وخطط المشروع على أن يتم تنفيذه على مرحلتين (الشكل ٣-٢٦) يتم فى الأولى بناء الخزانات المقترحة على البحيرات الاستوائية وفى أثيوبيا وشق قناة تحويل بمنطقة السد لنقل المياه التى ستخزن فى البحيرات الأستوائية. أما المرحلة الثانية فكانت عبارة عن مشروعات كان الغرض منها تقليل الفاقد فى حوضى السوباط وبحر الغزال.



الشكل ٣ – ٢٦ : خارطة تبين مواقع الخزانات القائمة والمقترحة وكذلك مسار قنوات التحويل المقترحة فى المرحلة الثانية من خطة التخزين القرنى .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

المرحلـة الأولـى

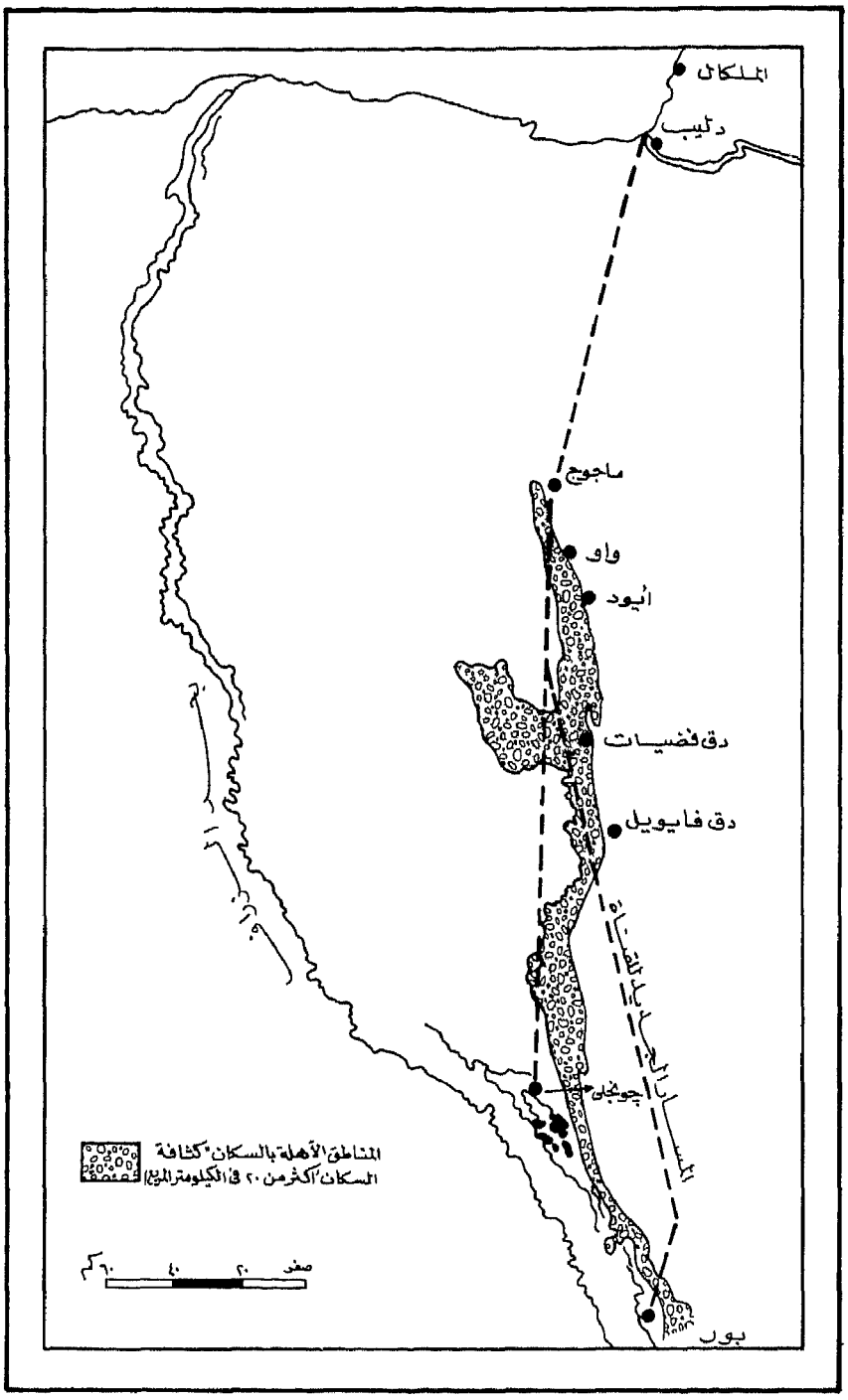
خزانات البحيـرات الاسـتوائيـة :

كان عصب المشروع هو استخدام البحيرات الاستوائية للتخزين المستمر للماء وتعتبر هذه البحيرات من أصلح الأمكنة للتخزين فكمية البخر فيها قليلة ، ويعوضها ما يتساقط عليها من أمطار ، كما أنها تفضل أى خزان يمكن إقامته على النيل الأزرق لأنها لاتتعرض للاطماء وتمتاز بحيرة إلبرت التى تقع فى الأخدود الأفريقى بشواطئها الشديدة الانحدار وبسطحها الصغير بالنسبة إلى سعتها ولذلك فهى أصلح البحيرات الاستوائية كخزان للماء لأن الفاقد منها بالبخرصغير بالنسبة لوحدة السعة . وقد كان انشاء خزان ببحيرة ألبرت ومنظم ببحيرة فكتوريا من اهم مشروعات الخطة المصرية للتخزين المستمر . وكان خزان بحيرة إلبرت قد خطط لكى يمتد حتى مدينة نيمولى على الحدود السودانية – الأوغندية حيث كان سيبنى عندها سد – ولو كان هذا السد قد بنى بمقاييس سد أسوان العالى لأمكن تخزين كمية من المياه تزيد خمسا وعشرين ضعف كمية الماء التى يتم تخزينها الآن فى سد أسوان العالى.

وتزيد كفاءة خزان بحيرة ألبرت وسعته التخزينية إذا نظم دخول الماء الى البحيرة بانتظام على مدار السنة وامكن تفادى التقلبات الموسمية . وجاء فى خطة التخزين المستمر أن هذا الأمر يمكن تحقيقه ببناء سد عند مخرج بحيرة فيكتوريا . ومما هو جدير بالذكر أن هذا السد هو الجزء الوحيد الذى تم بناؤه من خطة التخزين المستمر التى كانت الحكومة المصرية قد تبنتها . ففى سنة ١٩٤٨ بدىء العمل فى بناء خزان أوين الذى يقع على بعد ٣ كيلو مترات إلى الشمال من مخرج المياه من بحيرة فكتوريا . والسد من الخرسانة المسلحة طوله ٧٦٢ مترا وعرضه ٦٢ مترا وارتفاعه ٣٠ مترا . وبالخزان محطة لتوليد الكهرباء ذات طاقة ١٥٠ ميجا وات ، وقد بنى الخزان أصلا بناء على مبادرة من الحكومة الأوغندية بغرض توليد الكهرباء ولكن هذه المبادرة صادفت اهتمام المسئولين المصريين فطلبوا تعلية السد بمتر واحد لزيادة سعته من ٢٠ بليون مترمكعب كما كان مخططا له إلى ١٨٧ بليون متر مكعب وقد تم ذلك ودفعت الحكومة المصرية جزءا من تكلفة الخزان وتعويضا مناسبا للأهالى الذين أضيروا عندما ارتفع منسوب البحيرة . كان غرض بناء السد الأساسى هو توليد الكهرباء لاستخدامها فى أوغندة ولم يكن للحكومة المصرية أية فائدة من الاشتراك فى هذا المشروع إلا كجزء من خطة عامة كان المسئولون المصريون فى ذلك الوقت يسعون لتحقيقها وهو بناء خزان بحيرة ألبرت وقناة جونجلى.

قنـــاة جونجلـى :

تخزين الماء فى البحيرات الاستوائية ليست له فائدة إلا إذا أمكن نقله عبر احراش منطقة السد فكما رأينا فيما سبق أن كل مياه زائدة تأتى إلى هذه المنطقة تتبدد فيها وحتى سنة ١٩٣٨ كان هناك اعتقاد بأن تقليل هذا الفاقد ونقل المياه عبر منطقة السد يمكن أن يتم لو أن جسور بحر الجبل قد قويت وحصر النهر بداخل مجراه ومنعت مياهه من الانسياب فوق جوانبه إلا أن هذه الفكرة قد استبدلت بفكرة حفر قناة جديدة يحول اليها الماء لنقله واقترح أن يكون مخرج القناة عند قرية جونجلى لكى تصل بالمياه إلى قرب الملكال (الشكل ٣-٢٧) وقد كان تنفيذ هذا الجزء من خطة التخزين المستمر موضع مفاوضات بين الحكومتين المصرية والسودانية انتهت باتفاق تنفيذ القناة في سنة ١٩٧٤. وقد بدىء بالفعل فى تنفيذ المشروع فى يونيه ١٩٧٨ [٦١] ولكن العمل توقف فى سنة ١٩٨٤ بسبب الحرب الأهلية التى اشتعلت فى جنوب السودان منذ ذلك التاريخ.



الشكل ٣ – ٢٧ : مسار قناة جونجلى .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وقد كان موضوع قناة جونجلى موضع جدل كبير منذ بدء التفكير فيها ، وكان من بين النقد الذى وجه إليها هو أن شقها سيسبب تغييرا ضخما فى بيئة منطقة السد وتغيرا اساسيا فى نمط حياة السكان ، وهؤلاء السكان ينتمون إلى عدد من القبائل الرحل الذين يعيشون على الزراعة المطرية وتربية الأبقار ، وأهم هذه القبائل هى الدنكا والمندارى والنوير والشيلوك وكان عدد السكان سنة ١٩٦٩ حوالى ٢٦٠,٠٠٠ نسمة يرعون حوالى ٤٥٠,٠٠٠ رأس بقر . وكان المهتمون بشئون البيئة يرون أن شق القناة سيسبب ضيقا لهؤلاء السكان ، فمعظمهم يعيش على الأرض العالية إلى الشرق من مستنقعات منطقة السد يزرعونها بالذرة الرفيعة أساسا فى موسم الأمطار بين مايو واكتوبر ، ثم ينتقلون مع أبقارهم الى منطقة المستنقعات فى موسم الجفاف لكى يستخدموها كمرعى . وإذا ماشقت القناة فسيصبح الوصول الى هذه المراعى صعبا إذ ستقف القناة عائقا بينها وبين مكان سكنى معظم القبائل [٦٢] . وقد أدت شكاوى الأهالى المستمرة والضغوط السياسية الكبيرة الى أن لبى الرئيس السودانى طلب الأهالى بتغيير مسار القناة . وبالفعل تم تغيير المسار بحيث يكون مكان سكنى معظم القبائل الى الغرب من القناة حتى لايضطروا الى عبورها عند الذهاب الى مستنقعات السد (المسماة التويش) . وقد أدى هذا التعديل الى إطالة القناة من ٢٨٠ كيلو مترا إلى ٣٦٠ كيلو مترا وزيادة نفقات انشائها [٦٣] . وعلى الرغم من هذه الاعتراضات فقد رأى الكثيرون أن فوائد القناة تجب أضرارها . صحيح أن شق القناه سيمس نمط حياة سكان المنطقة إلا أن القناة كانت ستفتح آفاقا جديدة أمام هؤلاء السكان فى ميادين الزراعة والرى وصيد الأسماك . كما كانت ستساعد فى نقل البضائع والركاب بالسفن أو على الطريق الاسفلتى الذى كان سيرصف بجوارها ، كما أنها ستكون موردا للماء للانسان والحيوان على مدار السنة . هذا بالاضافة الى أنها كانت ستقلل من خطر غرق الكثير من مستوطنات أهالى جنوب السودان وخاصة فى جزيرة الزراف .

أما عن المياه التى كانت ستنقلها القناة فقد اتفق على تقسيمها مناصفة بين مصر والسودان اللذين كانا سيتحملان تكاليف شقها بالتساوى ، وقد صممت القناة لكى تحمل ٢٥ مليون متر مكعب فى اليوم فى مرحلتها الأولى، تزاد الى ٥٥ مليون متر مكعب فى اليوم فى مرحلتها الثانية ، وسيوجه الى القناة فى مرحلتها الأولى ٩.١ بليون مترمكعب من جملة الـ ٣٣ بليون متر مكعب التى تدخل منطقة السد عند منجلا ، وسيفقد من هذه الكمية حوالى البليون متر مكعب بالبخر خلال النقل – أما باقى المياه التي ستدخل منطقة السد فسيروح منها بالبخر والنتح حوالى ١٠.٧ بليون متر مكعب ، وبذا تكون جملة ماسيخرج من السد عند الملكال هو ٢١.٢ بليون متر مكعب (منها ٨.١ بليون متر مكعب من القناة و ١٣.٢ بليون متر مكعب من السد) بدلا من ١٦.٥ بليون متر مكعب، وبذا ستزيد كمية المياه التى تصل من منطقة البحيرات الاستوائية بحوالى ٤.٧ بليون متر مكعب ينتظر أن يكون الفاقد منها خلال نقلها بطريق البخر والرشح حوالى ١٩٪ من حجمها وبذا يكون ماستكسبه مصر والسودان من المياه هو حوالى ٣.٨ بليون متر مكعب أى ١.٩ بليون متر مكعب لكل من البلدين .

وستزيد كمية المياه التى يمكن أن تكسبها البلدان عند توسيع القناة فى المرحلة الثانية الى ٧ بليون متر مكعب، إلا أن القيام بالمرحلة الثانية من القناة مرهون ببناء خزان بحيرة ألبرت لضمان وصول الكميات الكافية للماء لتحويلها الى القناة الموسعة .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

خزان بحيرة تانا :

كان من أهم المشروعات المقترحة فى مشروع التخزين القرنى هو استخدام بحيرة تانا بأثيوبيا للتخزين المستمر ببناء سد عند مخرجها ، وتقع بحيرة تانا على ارتفاع ١٧٦٠ مترا فوق سطح البحر وتبلغ مساحتها ٣١٠٠ كيلو متر مربع ، ورفع منسوبها مترين يعطيها سعة تخزين تقدر بحوالى ٧ بلايين متر مكعب . وقد خطط مشروع بناء سد بحيرة تانا بحيث يرفع منسوبها لمتر واحد فى المرحلة الأولى ثم الى مترين فى المرحلة الثانية . وسيوفر مشروع المرحلة الأولى لمصر حوالى ٢.١ بليون متر مكعب فى السنة من المياه الصيفية عند أسوان وذلك بعد احتساب فواقد النقل والبخر (والتى قدرت بأقل قليلا من ٤٠٪ من أصل سعة التخزين) وسيوفر مشروع المرحلة الثانية حوالى ١.٤ بليون متر كعب كان من المفروض أن تذهب كلها الى السودان ، وبالإضافة الى توفير المياه لكل من مصر والسودان فإن بناء السد كانا سيعمل منظما للفيضان وحاميا للبلدين من غوائل الفيضانات العالية ، كما كان ذا فائدة كبرى لاثيوبيا فى حقلى التوسع الزراعى وتوليد الكهرباء [٦٤] .

وعلى الرغم من صغر سعة خزان بحيرة تانا عند مقارنته بخزان بحيرة ألبرت فإن للخزان أهمية خاصة ، لأن تخزين المياه به سيكون أقل كلفة من مشروعات حفر قنوات تحويل فى مستنقعات السد وبحر الغزال والسوباط. وبالإضافة إلى ذلك فإن التخزين فى بحيرة تانا يعطى أمانا أكثر لمستخدمى مياه النيل ذلك لأن البحيرة تقع فى منطقة مطيرة مستقلة عن منطقة أمطار الهضبة الاستوائية مما يقلل إمكان وقوعهما معا فى فترة جفاف كما يقلل من خطر تركيز التخزين فى منطقة واحدة من المناطق التى ينبع منها النيل.

الشلال الرابع :

كان مشروع بناء خزان موسمى بالشلال الرابع عند مروى هو آخر مشروعات المرحلة الأولى لضبط النيل ، وقد اقترح بناؤه لضبط الفيضان ولتنظيم توزيع المياه الآتية من خزانات أعالى النيل . وكان من المقترح أن تكون سعته ٣ بلايين متر مكعب . ولم يعد بطبيعة الحال مكان لهذا الخزان بعد بناء السد العالى إلا أن المشروع يجيىء ذكره ضمن خطط حكومة السودان بغرض توليد الكهرباء أو كبديل لخزان الرصيرص بسعة تخزين تزيد كثيرا عن المشروع الأصلى .

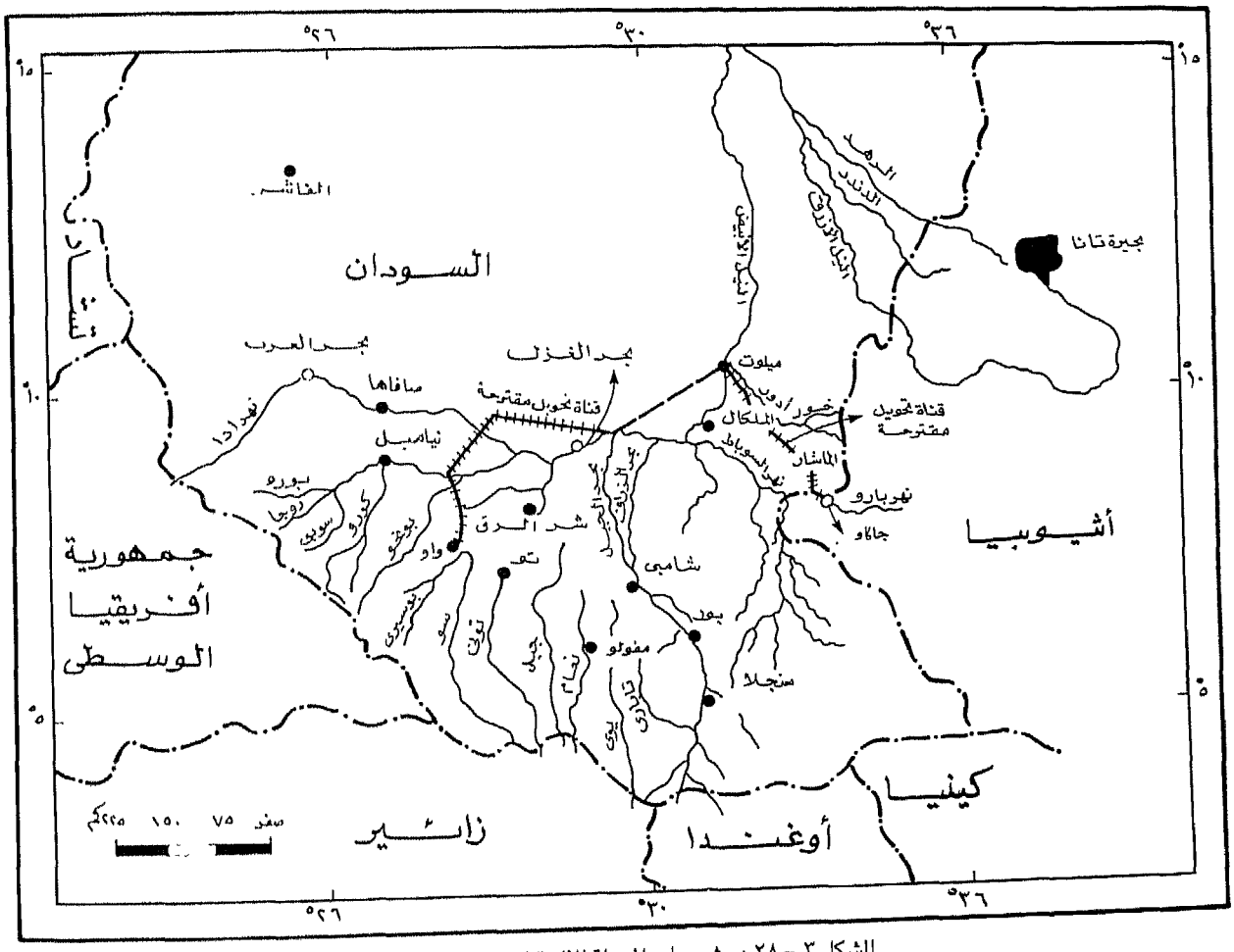
كمية المياه التى ستخزن من المرحلة الأولى :

كان من المخطط للمرحلة الأولى من مشروع التخزين القرنى مضاعفة كمية المياه المتاحة لكل من مصر والسودان – ففى وقت تخطيط المشروع والإعداد له كانت سعة التخزين المتاحة فعلا للبلدين هى ٩.٣ بليون متر مكعب فى المنشآت التالية : خزان أسوان (٥.٢ بليون متر مكعب) ، وجبل الأولياء (٣.٥ بليون متر مكعب) وسنار (٠.٦ بليون متر مكعب) . وكان المخطط أن تتضاعف هذه القدرة التخزينية بعد الانتهاء من مشروعات المرحلة الأولى كالتالى: خزانات البحيرات الاستوائية وبعد مرورها من قناة جونجلى (٤ بليون متر مكعب تزيد الى ٧ بليون متر مكعب عند اتمام المرحلة الثانية) وخزان بحيرة تانا (٢.٣ بليون متر مكعب تزيد الى ٣.٥ بليون متر مكعب فى المرحلة الثانية) وخزان الشلال الرابع (٣بليون متر مكعب) .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

المرحلة الثانية :

اشتملت المرحلة الثانية من مشروع التخزين المستمر على عدد من المشروعات التى استهدفت الحد من فاقد المياه فى حوضى السوباط وبحر الغزال (الشكل ٣-٢٨). ولم تدرس أيّا من مشروعات هذه المرحلة بطريقة تفصيلية سواء من الناحية الهندسية أو الاقتصادية أو الاجتماعية أو البيئية وفى مشروعات حوض السوباط هناك اقتراحان بديلان ، احدهما حجز مياه نهر البارو عند جمبيلا بأثيوبيا حجزا موسميا مما سيقلل من حجم الماء الذى يفيض إلى المستنقعات من هذا النهر بما قُدر بحوالى ٣,٨ بليون متر مكعب ، أما الثانى فهو تقوية جسور البارو عند نقطة فيضانه فوق جسوره ثم شق قناة تحويل طولها ٤٠٠ كيلو متر تبدأ من خور مشار وتتجه ناحية الشمال الغربى لتصب فى النيل الأبيض عند ملوت - وستزيد هذه القناة الجديدة من كمية المياه التى يحملها النيل الأبيض بمقدار ٤,٤ بليون متر مكعب فى السنة . أما فى حوض بحر الغزال فقد اقترح شق قناتين : قناة بحر الغزال الجنوبية وقناة بحر الغزال الشمالية لتجنب مستنقعات هذه المنطقة الهائلة . وسيكون طول القناة الجنوبية حوالى ٤٢٥ كيلومترا تبدأ من نهر الجور وتتجه إلى الشمال الغربى إلى لول ثم تسير إلى الشمال من بحر الغزال ثم تعود فتلتقى به عند ملتقاه ببحر الجبل عند بحيرة نو. وستوفر هذه القناة حوالى ٧ بليون متر مكعب من المياه فى السنة . ولما كانت زيادة



الشكل ٣ - ٢٨ : مشروعات المرحلة الثانية لخطة التخزين القرنى .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

تصرف بحر الجبل بهذه الكمية من الماء سيعيق مياه نهر السوباط من الوصول إلى النيل الأبيض فقد اقترح حفر قناة ثانية بطول ٢٢٥ كيلومترا إلى الشمال لتحويل تصريف القناة الأولى لكى تصل إلى الشمال من نقطة التقاء السوباط بالنيل الأبيض .

٤ - ٣ - ٢ : السد العالى

بعضـــا من التـــاريخ :

سبق القول بأن مصر وحتى مجيىء ثورة ١٩٥٢ قد اختارت خطة للتخزين المستمر تشمل كامل حوض النيل وتتكون من بناء إنشاءات على النهر فى أربع دول هى زائير وأوغندة والسودان وأثيوبيا مما كان سيؤثر على رجيم النهر فى أربع دول أخرى هى كينيا وتنزانيا ورواندى وبوروندى . وبعد سنوات قليلة من تبنى هذا المشروع تغير الجو السياسى الذى ساد أفريقيا لمدة طويلة والذى بنيت الخطة فى ظله ، فقد نالت الكثير من دول النهر استقلالها السياسى وشغلت بتأكيد سيادتها على مصادر ثروتها الطبيعية وحقها فى بناء خططها المستقلة فى التنمية . وقد أصبح واضحا بحلول منتصف القرن العشرين بأنه سيكون من الصعب تنفيذ خطة التخزين المستمر التى كانت قد وضعت بالقاهرة ، فقد كانت مشروعات هذه الخطة ستبنى فى بلاد حديثة الاستقلال لم تكن الأحوال قد استقرت فيها بعد وأن وقتا طويلا سينقضى قبل أن تقرر هذه البلاد سياستها الإنمائية وقبل أن تقبل انشاء جهاز مشترك لتنمية حوض النيل كوحدة متكاملة

وقد فطن ضباط ثورة يولية ١٩٥٢ إلى هذا الواقع الجيوبوليطيقى الجديد وأخذوا يبحثون عن بديل يمكن أن يؤمن لمصر احتياجاتها المائية لتوسعها الزراعى اللازم لمجابهة الزيادة السكانية والآمال العريضة التى جاءت مع العصر. ولذا فقد استقبل هؤلاء الضباط باهتمام بالغ المشروع الذى تقدم به أدريان دانينوس المهندس المصرى اليونانى الذى كان يقيم بالإسكندرية لبناء سد واحد وكبير عند أسوان لحجز فيضان النيل بأكمله وتخزين مياهه وتوليد طاقة كهربائية كبيرة منه . كان دانينوس رجلا حالما كثيرا ما كتب عن ضرورة الاستفادة من خزان أسوان القديم فى توليد الكهرباء ، وفى عام ١٩٤٨ قرأ بحثا بالمجمع العلمى المصرى عرض فيه مشروعه عن بناء سد هائل عند أسوان للاستفادة بمياه النيل . وقد بدأ دانينوس بحثه باقتباس أحد أقوال نابليون مؤسس المجمع العلمى الذى كان يقرأ فيه محاضرته ، فى مذكراته التى كتبها فى منفاه فى سانت هيلانة «إذا قدر لى أن أحكم مصر فلن أسمح لنقطة واحدة من مياه النيل بأن تذهب الى البحر الأبيض المتوسط » (٦٥) .

وقد جذب مشروع بناء سد كبير عند أسوان أنظار رجال الثورة. فقد رأو فيه مشروعا يقع بداخل مصر يمكن أن يعطيها احتياجاتها المائية وأن يؤكد بقاءها الاقتصادى دون الاعتماد على دول أعالى النيل . والآن وبعد أكثر من عشرين سنة على بناء السد فإن المرء لا يسعه إلا أن يرى أن قرار بناء السد بداخل أرض مصر كان قرارا حكيما إذ تكاد أن لاتوجد دولة واحدة من دول حوض النيل لا تتنازعها الحروب الأهلية وحركات الانفصال والنزعات العرقية والقبلية . وفى ظل هذه الظروف يصعب على المرء أن يتصور كيف كان من الممكن تنفيذ مشروعات خطة التخزين المستمر فى أعالى النيل وإدارتها بأى شكل من الأشكال .

وعلى الرغم من المخاطر التى كان يمكن أن تجىء مع بناء بضخامة السد المقترح والتى توقعها الكثيرون ومن بينهم دانينوس نفسه ، فإن المشروع حول للدراسة إلى مجموعة من الثقات من بعض أساتذة الجامعة ومهندسى سلاح

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

المهندسين بالجيش ، وقد رأت هذه المجموعة أن المشروع عملي وقابل للتنفيذ ومن ثم فقد أحالت المجموعة المشروع وتقريرها إلى وزارة الأشغال العمومية المصرية لدراسته وقد رأت الوزارة أن المشروع سليم وقادر على توفير احتياجات مصر المائية ، إلا أن الوزارة اعتبرت المشروع مكملا وليس بديلا لمشروعات أعالى النيل التى كانت قد أقرتها من قبل . وعلى الرغم من سابق النقد الذى كانت الوزارة قد وجهته للمشروع من أن وقوعه فى منطقة أسوان سيزيد من نسبة الفاقد بالبخر زيادة كبيرة إلا أنها رأت عند إعادة النظر فى المشروع أن من الممكن تقليل هذا الفاقد بتصميم أفضل للسد (٦٦) .

وفى نوفمبر سنة ١٩٥٢ أحيل أمر تصميم المشروع إلى شركتين هندسيتين من ألمانيا هما هوختيف ودرتموند اللتان تقدمتا باقتراحهما فى أوائل عام ١٩٥٤ لبناء سد ركامى على بعد ٦,٥ كيلومتر الى الجنوب من خزان أسوان القديم . وقد قامت لجنة دولية مكونة من أساتذة من الولايات المتحدة وألمانيا وفرنسا بمراجعة هذا التصميم وأقرته فى ديسمبر عام ١٩٥٤ حين أحيل المشروع إلى المكتب الاستشارى البريطانى ألكسندر جيب لوضع مواصفات التنفيذ وشروطه .

أما عن موضوع تمويل المشروع فقد تم الاتصال ببنك الإنشاء والتعمير (البنك الدولى) الذى انعقد الأمل عليه فى أن يقوم بإقناع بعض الدول الغربية لترتيب تمويل السد. وبعد أن قام البنك بدراساته الخاصة التى أقرت بأن المشروع " سليم من الوجهة الفنية وعلى درجة كبيرة من الفائدة من الوجهة الاقتصادية" تقدم البنك وبعد تأخير طويل فى ديسمبر ١٩٥٥ بعرض لتمويل المكون الأجنبى لتكاليف السد تقوم الولايات المتحدة وبريطانيا بمقتضاه بتقديم معونة توازى ربع التكاليف . وبعد سبعة أشهر من التقدم بهذه الصفقة سحب البنك عرضه بحجة أن الاقتصاد المصرى " غير قادر على تحمل نتائج بناء السد ". وكان من الواضح أن سحب العرض كان بدوافع سياسية ، فقبل أيام قليلة من سحب العرض أكد يوجين بلاك رئيس البنك لوزير المالية المصرى فى رسالة وجهها إليه ثقة البنك فى الاقتصاد المصرى. وفى الحقيقة فإن مشروع السد قد أقحم منذ يومه الأول فى خضم الحرب الباردة التى كانت فى ذروتها فى ذلك الوقت بين القوتين الأعظم- فقد أرادت الولايات المتحدة ، أكبر ممولى البنك ، استخدام مسألة تمويل السد كثمن لدخول مصر حلف بغداد وهو الحلف الذى كانت قد أقامته لتوها لتأمين سلامة الشرق الأوسط من الخطر السوفيتى الذى كانت . الولايات المتحدة الأمريكية تعتقد أنه وشيك . ولما فشلت فى ذلك سحبت عرض البنك بالتمويل وأعلنت حربا اقتصادية على مصر.

قدرت تكاليف المشروع فى ذلك الحين بحوالى ١٣٠٠ مليون دولار منها ٤٠٠ مليون دولار من العملة الصعبة وهو المكون الذى كان البنك سيموله . واقترح البنك تمويل هذا الجزء على مرحلتين يقدم البنك فى المرحلة الأولى مبلغ مائتى مليون دولار منها سبعون مليونا فى صورة اعانة ، تقدمت بها الولايات المتحدة (٥٦ مليون دولار) وبريطانيا (١٤ مليون دولار) . ووضعت للقرض شروطا متشددة تصبح بمقتضاها مالية مصر تحت رقابة دورية من البنك وتصبح قدرة مصر على الاقتراض محدودة ، كما يكون للبنك حق المشاركة فى اختيار مقاولى تنفيذ الأعمال ، وأن يتم تقديم قرض المرحلة الثانية عند تمام تنفيذ أعمال المرحلة الأولى . وقد أثارت هذه الشروط وعلى الأخص شرط التمويل على مرحلتين شكوك مصر فى أن عرض القرض قدّم بغرض السيطرة على الاقتصاد المصرى وإجبار مصر على تغيير سياستها الخارجية .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وقد أصبح هذا الشك يقينا بعد أن رفض البنك تقديم القرض حتى بعد أن قبلت مصر كافة الشروط [٦٧] . كانت السنتان التاليتان لسحب القرض سنتين حافلتين بالأحداث التى تركت أثرا عميقا على تاريخ مصر الحديث ففيهما أممت مصر قناة السويس (٢٣ يولية ١٩٥٦) إثر سحب القرض وأعلنت إنجلترا وفرنسا وإسرائيل عليها الحرب (٢٩ أكتوبر ١٩٥٦) بغرض القضاء على نظام الحكم فى مصر وإعادة السيطرة على القناة . وعلى الرغم من فشل هذه الدول فى تحقيق أغراضها فإن شيئا لم يتم نحو تمويل مشروع السد العالى حتى شهر ديسمبر سنة ١٩٥٨ عندما تم توقيع اتفاقية بين الاتحاد السوفيتى ومصر لإقراض مصر مبلغ ٤٠٠ مليون روبل لتنفيذ المرحلة الأولى من السد . وعلى إثر ذلك بدأ الخبراء السوفييت فى مراجعة تصميمات السد. وفى مايو سنة ١٩٥٩ تقدم هؤلاء الخبراء بمقترحاتهم والتى اتفقت لحد كبير مع مقترحات شركتى هوختيف ودرتموند الألمانيتين مع تحويرات طفيفة كان أهمها تغيير موقع محطة القوى واستخدام تقنية سوفييتية فى غسيل وضم الرمال عند استخدامها فى بناء جسم السد . وفى يولية سنة ١٩٥٩ تم التوقيع على اتفاقية ثانية مع الاتحاد السوفييتى يعطى بمقتضاها الاتحاد السوفيتى لمصر قرضا بمبلغ ٥٠٠ مليون روبل إضافية لتمويل المرحلة الثانية من السد . وهكذا تم تمويل السد ولم يبق لبدء العمل فى بنائه إلا الاتفاق مع السودان ، الدولة الهامة على حوض النيل والمستفيدة من مياهه ، على الطريقة التى سيتم بها توزيع مياه الخزان وتشكيل الهيئات التى ستختص بتنفيذ الاتفاقية ومراقبتها . وقد وقعت الاتفاقية فى ديسمبر سنة ١٩٥٩ ، وبدىء العمل فى بناء السد فى يناير سنة ١٩٦٠ بعد اتخاذ قرار بنائه بثمانى سنوات مشحونة بالأحداث .

وقد انتهى العمل فى بناء السد فى عام ١٩٧٠ وافتتح رسميا فى يناير سنة ١٩٧١ فى احتفال حضره الرئيس أنور السادات، الرئيس الجديد لمصر، ونيكولاى بودجورنى من الاتحاد السوفييتى.ولم يقدر لجمال عبد الناصر الذى كان رئيسا لمصر وقت اتخاذ قرار بناء السد وبطل المعارك التى كان على مصر أن تخوضها حتى يتم بناؤه أن يحضر الاحتفال فقد توفى فى سبتمبر سنة ١٩٧٠.

وقد أثار قرار بناء السد العالى جدلا كبيرا فقد كان بالنسبة لمعظم المصريين رمزا للإرادة الوطنية وأمل المستقبل لحياة أفضل كما كان بالنسبة لأولئك الذين كانوا يضمرون كرها للرئيس جمال عبد الناصر وسياساته التى أدت إلى بناء منشأة فى مصر تشهد بقدرة الاتحاد السوفييتى بلاء لم يجلب لمصر إلا المصائب [٦٨] . أما بالنسبة للكثيرين من المشتغلين بعلوم البيئة فقد كان بناء السد كارثة بيئية غيرت من موازين البيئة وسببت لمصر أضرارا كبيرة [٦٩] . وفى الحقيقة فإن الكثيرين ممن تبنوا المشروع أو أيدوه كانوا يعرفون أن مشروعا بضخامة السد لابد وأن يترك آثارا جانبية [٧٠] . ومن هؤلاء من تكلم عن إطماء السد وعن أن حجز الطمى عن الوصول إلى مصر سيسبب نحرا فى مجرى النيل أسفل النهر وإسراعا فى تآكل الشواطىء ، كما أن مهندسى وزارة الأشغال كانوا يشعرون بأن أسوان لم تكن أفضل مكان لتخزين المياه نظرا لوقوعها فى منطقة ذات معدلات بخر عالية ، مما كان من شأنه أن يقلل من الفوائد المنتظرة للسد .

وبعد أن اتخذ القرار ببناء السد لم تشجع الحكومة المصرية النقد الموجه للمشروع ، فقد أصبحت للأمر حساسية خاصة بعد تعثر المحادثات مع البنك الدولى ، فكان ينظر الى أى نقد للمشروع بالارتياب وعلى أنه ربما كان مدفوعا من جهات ليس من صالحها إتمام بناء السد . وقد كان هذا أمرا مؤسفا وخاصة عندما مس الدوائر العلمية ، ولعل النقد الذى نال أكبر الدعاية هو ذلك الذى وجهه عبدالعزيز أحمد والذى سبب ازعاجا كبيرا للمسئولين فى مصر

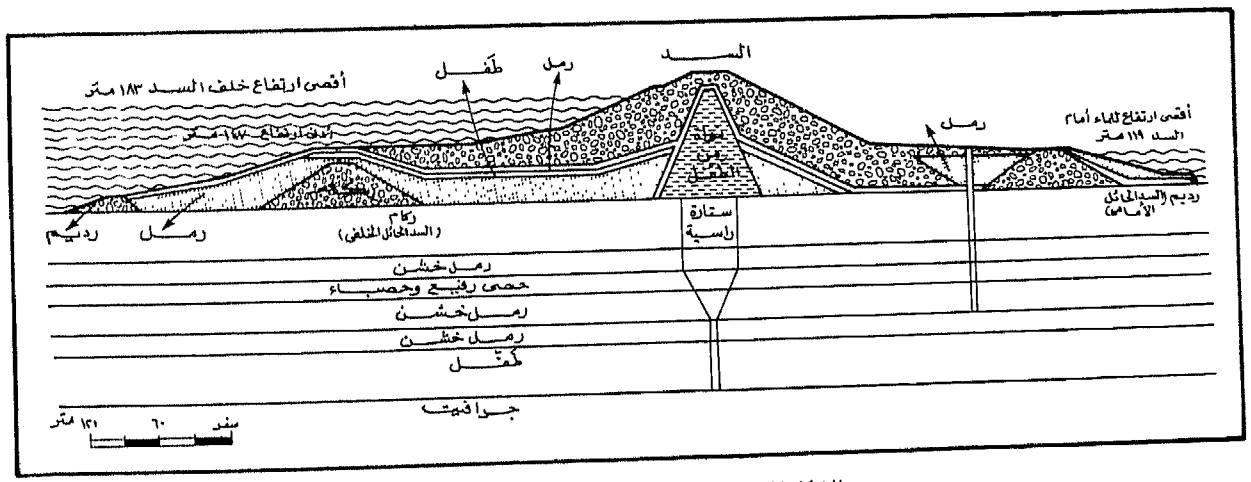
Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وعلى الأخص بعد أن ألقى كمحاضرة أمام منتدى بريطانى إبان ذروة أزمة السويس [٧١] . وقد قرأ المهندس عبدالعزيز أحمد تقريره (الذى نشر فيما بعد [٧٢]) أمام المعهد البريطانى للمهندسين المدنيين وذكر فيه اعتقاده بأن الفاقد من الماء عن طريق البخر والتسرب سيكون كبيرا جدا للدرجة التى ستجعل ملء خزان السد صعبا بل لعله لن يمتلىء أصلا . وكان عبدالعزيز أحمد قد حسب معدلات البخر بمقارنتها بمعدلات البخر التى حدثت لخزان أسوان القديم بعد أن أدخل عليها فعل الريح كما حسب معدلات التسرب بافتراض نسبة عالية من النفاذية فى أرضية الخزان وجوانبه . والآن وقد مرت عشرون سنة على بناء السد فإن شيئا مما توقعه المهندس عبدالعزيز أحمد لم يحدث فقد امتلأ الخزان لقرابة منتهاه بعد خمس سنوات من انشائه – كما أن معدلات البخر والتسرب لم تزد عما توقعه المسئولون عند بناء السد وفى الحقيقة فإن معدل تسرب الماء إلى المنطقة المحيطة بالسد قد قل لدرجة كبيرة حتى كاد أن يتوقف كما بينت ذلك دراسات هيئة السد العالى واخصائيى الخطة القوميـة للميـاه [٧٣] .

السـد :

بنى السد العالى على مرحلتين تم فى الأولى منهما تحويل مجرى النهر وبناء سدين بعرض المجرى لكشف قاع النهر الذى كان سيبنى عليه جسم السد– وقد انتهى بناء هذين السدين وتحويل مجرى النهر فى مايو سنة ١٩٦٤ فى حفل شهده الرئيس جمال عبد الناصر والزعيم السوفييتى خروشوف . وفى المرحلة الثانية تم بناء السد نفسه وهو صرح يبلغ عرضه عند قاعدته ٩٨٠ مترا يتكون من نواة من الطفل تغطيها طبقات من ركام الجرانيت والرمال ، تدعمها ستارة أفقية من الرمال الناعمة المانعة لتسرب المياه وقد أدمج فى جسم النواة سدا التحويل الأمامى والخلفى اللذان كانا قد بنيا بغرض تحويل مجرى النهر (الشكلين ٣ – ٢٩ ، ٣٠) . ويبلغ ارتفاع السد ١١١ مترا فوق قاع النهر (الذى يبلغ منسوبه ٨٥ مترا فوق سطح البحر) وعرضه حوالى ٤٠ مترا عند القمة ويرسو السد العالى فوق ستارة رأسية لاتنفذ منها المياه بعمق مائتى متر تمتد من أسفل النواة حتى صخر الأساس الجرانيتى [٧٤] .

ويعتبر السد العالى واحدا من أضخم الأعمال الهندسية ، فهو واحد من أكبر خزانات المياه فى العالم . كما أن محطة توليد القوى الملحقة به هى ثامن محطة من نوعها من حيث القدرة . وقد بلغ حجم المواد التى استخدمت فى بناء السد أكثر من ٤٢ مليون كيلومتر مكعب . ويبلغ طول السد عند قمته ٣٦٠٠ متر منها ٥٢٠ مترا بين ضفتى النيل



الشكل ٣ – ٢٩ . مقطع عرضى فى السد العالى .

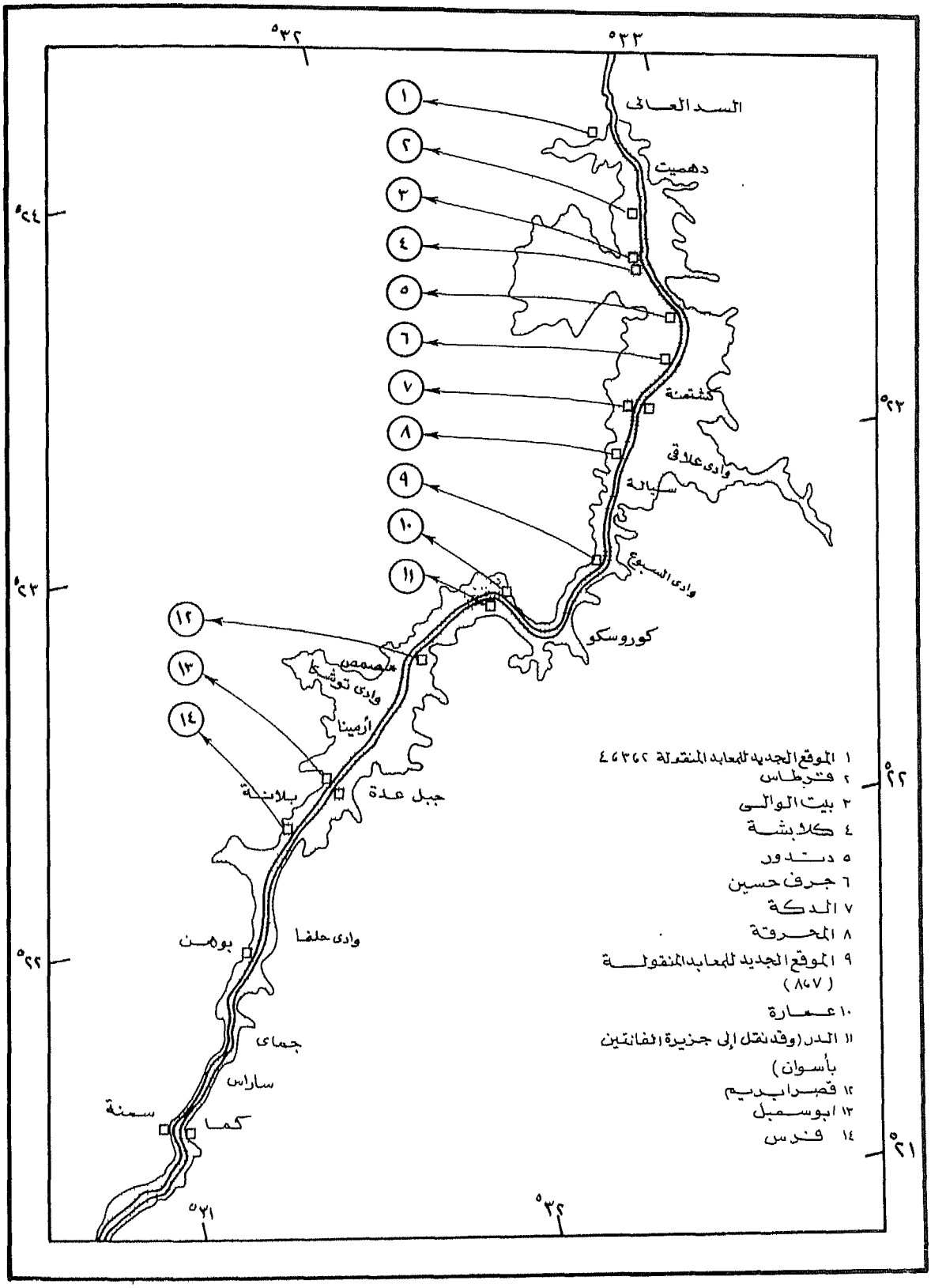
Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الشكل ٣ – ٣٠ : منظر عام للسد العالى عند الانتهاء منه (من واقع بطاقة الدعوة لإفتتاح السد فى مارس ١٩٧١) .

ويمتد الباقى على هيئة جناحين على جانبى النهر، ويبلغ طول الجناح الأيمن ٢٣٢٥ مترا على الضفة الشرقية وطول الجناح الأيسر ٧٥٥ مترا على الضفة الغربية. وتقع محطة توليد القوى على الضفة الشرقية للنيل معترضة قناة التحويل التى تزود التربينات بالمياه خلال ستة أنفاق متوسط طول الواحد منها حوالى ٢٨٢ مترا صممت بحيث تسمح لمرور مياه أقصى تصريف للقناة بداخلها ، وهو حوالى ١١,٠٠٠ متر مكعب فى الثانية (حوالى مليار متر مكعب فى اليوم) – وبمحطة توليد الكهرباء التى بنيت عند مخرج الأنفاق ١٢ وحدة توليد مائية قدرة كل منها ١٧٥,٠٠٠ كيلواط، أى أن القدرة الإجمالية للمحطة هى ٢,١ مليار كيلو واط تنتج طاقة كهربائية سنوية تصل إلى ١٠ مليارات كيلو واط ساعة . وقد بلغت تكاليف بناء السد ومحطة الكهرباء ٨٢٠ مليون دولار سددت بكاملها فى سنة ١٩٧٨[٧٥] .

الخـــــزان :

بدأ الخزان فى الامتلاء فى سنة ١٩٦٤ عندما أدمج سد التحويل ناحية أعلى النهر فى جسم السد العالى . وقد صمم الخزان بحيث يكون أقصى ارتفاع لمياهه هو ٩٨ مترا فوق قاع النهر (أو ١٨٣ مترا فوق سطح البحر) وعند هذا المنسوب يمتد الخزان إلى مسافة ٥٠٠ كيلومتر حتى آخر الشلال الثانى مكونا بحيرة هائلة تغطى النوبة المصرية بأكملها وجزءا من النوبة السودانية بعرض يبلغ متوسطه حوالى ١٠ كيلومترات ، ويزيد هذا العرض عند مصبات الوديان والأخوار القديمة التى يمتد فيها . ومساحة الخزان عند منسوب امتلائه حوالى ٦٥٠٠ كيلومتر مربع



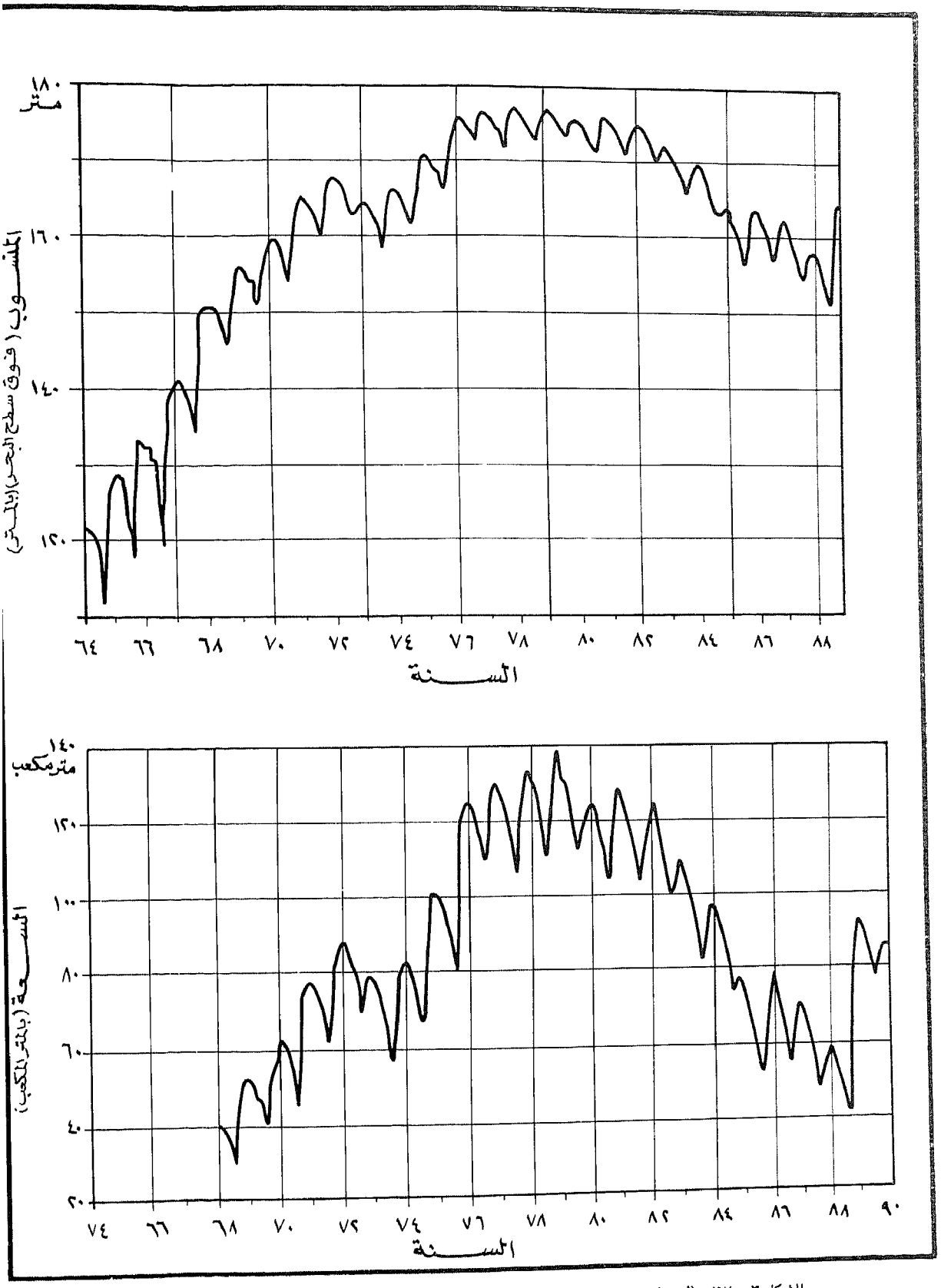
الشكل ٣ - ٣١ : خارطة لبحيرة ناصر .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وحجمه عند هذا المنسوب ١٦٢ مليار متر مكعب منها ٣١ مليار متر مكعب تقع تحت منسوب ١٤٥ مترا فوق سطح البحر ، وهى محجوزة للتخزين الميت أى لتجميع الطمى الذى سيحمله النهر الى البحيرة [٧٦] و٩٠ مليار متر مكعب للتخزين الحى القابل للاستخدام السنوى بين منسوب ١٤٥ و ١٧٥ مترا فوق سطح البحر أما مازاد على ذلك فهو فضار للوقاية ولاستخدامه فى سنوات الفيضانات الواطئة .

ويعرف الخزان باسم بحيرة ناصر فى الجزء المصرى وباسم بحيرة النوبة فى الجزء السودانى على أن معظم المؤلفين يسمون البحيرة بحيرة ناصر عند الكلام عن الخزان كله (الشكل ٣ - ٣١) .

ومن الوجهة العملية فإن الخزان لم يصل أبدا إلى المنسوب الأقصى منذ إنشائه فقد وصل أقصى ارتفاع له وهو ١٧٨ مترا فى سنة ١٩٧٨ . وقد بدأ الخزان فى الامتلاء تدريجيا وببطء منذ عام ١٩٦٤ وحتى عام ١٩٧٣ حين بدأ فى الامتلاء بمعدل كبير ، وفى العامين ١٩٧٣، ١٩٧٤ ارتفع منسوب الخزان قرابة العشرة أمتار دفعة واحدة إلى ارتفاع ١٧٦ مترا نتيجة الفيضانين العاليين لهاتين السنتين ، كما زادت سعة الخزان بنسبة ١٥٠٪ إلى ١٢٦,٥ مليار متر مكعب- وقد واصل الخزان ارتفاعه بعد هاتين السنتين بمعدلات أقل فوصل أقصى ارتفاع له (١٧٨ مترا) وأكبر سعة له (١٣٧ مليار متر مكعب أو ١٠٦ مليار متر مكعب من التخزين الحى) فى سنة ١٩٧٨- وبعد هذا العام أخذ منسوب الخزان فى الانخفاض نتيجة الفيضانات الواطئة التى حلت بوادى النيل خلال الثمانينيات حتى وصل منسوب الخزان إلى أدنى منسوب له (١٥٨ مترا) فى سنة ١٩٨٧ . وعند هذا المنسوب قلت سعة الخزان الى ٥٥,٧ مليار متر مكعب (أو ٢٤,٧ مليار متر مكعب من التخزين الحى) . ويبين الرسم ٣ - ٣٢ تقلبات مستوى الخزان وسعته عاما بعد عام كما يسجل الجدول الآتى ارتفاع المياه فى بحيرة ناصر منذ عام ١٩٦٨ ، وكذا مساحة الخزان وسعته عبر الأعوام بالإضافة إلى مقدار المياه التى سحبت منه وكذا تقدير حجم الفاقد من البحيرة عن طريق البخر والتسرب



الشكل ٣ – ٣٢ (أعلى) تقلبات منسوب بحيرة ناصر – (أسفل) تقلبات حجم البحيرة ١٩٦٤ - ١٩٩٠ .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

السنة	منسوب المياه فى ديسمبر بالمتر	المسطح (كم٢)	السعة (مليارم٣)	المنسحب من الخزان (مليارم٣)	الفاقد (مليارم٣)
١٩٦٨	١٥٦	٢٥٢١	٥٠.٥		
١٩٦٩	١٦١	٣٠٦٧	٦٤.٥		
١٩٧٠	١٦٤	٣٤٥٤	٧٤.٣	٥٤.٧	٩.٣
١٩٧١	١٦٤	٣٤٥٤	٧٤.٣	٥٥.٩	١٠.٧
١٩٧٢	١٦٥	٣٥٨١	٧٧.٩	٥٥.٥	١٢.٤
١٩٧٣	١٦٦	٣٧٢٦	٨١.٥	٥٦.٤	٨.٠
١٩٧٤	١٧١	٤٤٨٠	١٠١.٩	٥٦.١	١٠.٨
١٩٧٥	١٧٦	٥٣٥٨	١٢٦.٥	٥٤.٤	١٤.٢
١٩٧٦	١٧٧	٥٥٤٨	١٣١.٩	٥٤.٧	١٥.٠
١٩٧٧	١٧٧	٥٥٤٨	١٣١.٩	٥٧.٧	١٤.٦
١٩٧٨	١٧٨	٥٧٣٨	١٣٧.٥	٦١.٩	١٣.٩
١٩٧٩	١٧٧	٥٥٤٨	١٣١.٩	٥٩.-	١٣.٠
١٩٨٠	١٧٥	٥١٠٨	١٢١.٣	٥٦.٧	١٢.٨
١٩٨١	١٧٦	٥٣٥٨	١٢٦.٥	٥٨.٠	١٢.٩
١٩٨٢	١٧٢	٤٦٥٢	١٠٦.٤	٥٩.١	١٢.٥
١٩٨٣	١٦٩	٤١٦٢	٩٣.٣	٥٧.٦	٨.٤
١٩٨٤	١٦٦	٣٧٢٦	٨١.٥	٥٧.٣	٩.٧
١٩٨٥	١٦٤	٣٤٥٤	٧٤.٣	٥٥.٨	٦.٤
١٩٨٦	١٦٢	٣٢٠٢	٦٧.٦	٥٥.٥	٥.٧
١٩٨٧	١٥٨	٢٧٣٥	٥٥.٧		
١٩٨٨	١٦٨	٤٠١٦	٨٩.٢		
١٩٨٩	١٦٩	٤١٦٢	٩٣.٣		
١٩٩٠	١٦٥	٣٥٨١	٧٧.٩		

تشـغيل الخـــزان :

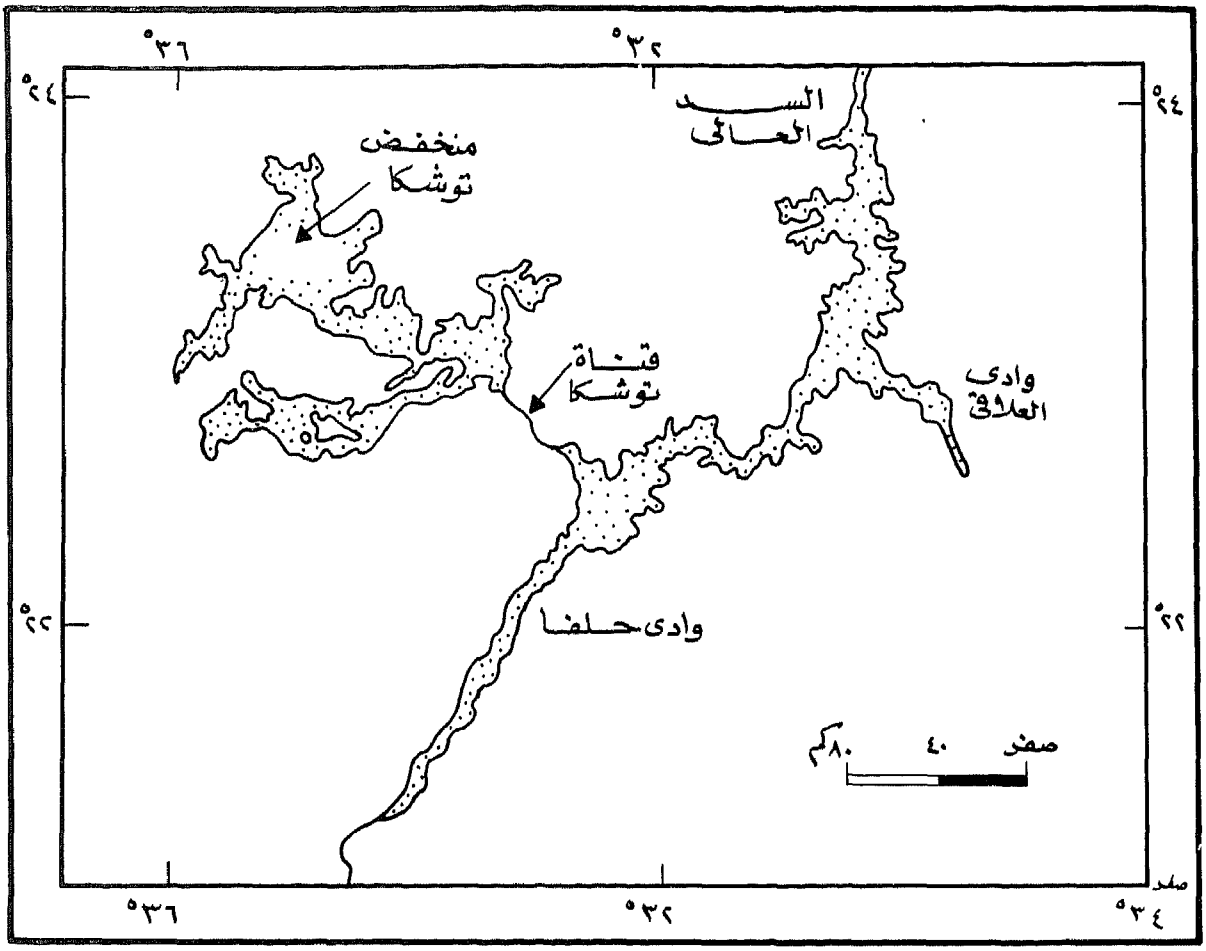
صمم السد العالى لكى يحقق أغراضا متعددة هى خزن المياه والحماية من الفيضانات العالية وتوليد الكهرباء . وتسحب المياه من الخزان طبقا لاتفاقية المياه المعقودة فى سنة ١٩٥٩ بين مصر والسودان التى قسمت صافى المياه المخزنة فى بحيرة السد بين البلدين بحيث ينال السودان ١٤.٥ مليار متر مكعب وتنال مصر ٧.٥ مليار متر مكعب فى السنة. وعندما تضاف هاتان الكميتان إلى أنصبة البلدين التى تقررت كحقوق تاريخية لهما فى اتفاقية سنة

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

١٩٢٩يصبح للسودان ١٨,٥ مليار متر مكعب ولمصر ٥٥,٥ مليار متر مكعب فى السنة . وتستخدم المياه المسحوبة من الخزان أساسا لرى الأراضى وكذلك لتوليد الكهرباء . ويتم فى كل عام إعداد الخزان لاستقبال الفيضان الجديد ، وذلك بسحب المياه قبل مجيىء الفيضان الى منسوب معين وتتحدد كمية السحب من الخزان فى إطار حدود لاتزيد عنها حتى لايتعرض مجرى النهر للبخر ولاتنقص عنها حتى لاتتوقف الملاحة فى المجرى . وفى سنوات الفيضانات الواطئة يصعب التوفيق بين احتياجات رى الأراضى التى تختلف من شهر الى شهر ومن موسم الى موسم وبين احتياجات الملاحة النهرية واحتياجات توليد الكهرباء والتى ينبغى أن تكون ثابتة على مدار السنة . ولما كان من قواعد تشغيل الخزان إعطاء الأولوية لاحتياجات الرى الموسمية ، فإن ذلك يسبب فى سنوات الفيضانات الواطئة صعوبات فى تشغيل محطات القوى وإنقاص كفاءتها وكذلك فى عطل الملاحة النهرية .

وطبقا لقواعد التشغيل المعمول بها فى الخزان [٧٧] تسحب الاحتياجات المائية لرى الأراضى فى كل من مصر والسودان فى السنوات التى يكون فيها الفيضان متوسطا بحيث لايزيد ارتفاع الخزان عن ١٧٥ مترا فى يوم ٣١ يولية من كل عام حتى يمكن له استيعاب الفيضان الجديد والذى يأتى معظمه خلال شهرى أغسطس وسبتمبر . أما فى السنوات الواطئة الفيضان فإنه يجرى تقليل كمية المياه المسحوبة لاحتياجات الرى فى كل من مصر والسودان طبقا لمعادلة تنازلية حتى لايفرغ الخزان كلية . وتتحدد لذلك كمية المياه التى تسحب شهريا لكل من مصر والسودان تبعا لحجم الفيضان . ففى سنوات الفيضانات الشحيحة (أقل من ٥٢ بليون متر مكعب فى السنة) تقل كمية السحب الشهرية عن تلك التى تسحب فى سنوات الفيضانات الواطئة (حول ٧٠ بليون متر مكعب) وهذه تقل بدورها عن الكمية التى تسحب فى سنوات الفيضانات العالية (حول ٩٠ بليون متر مكعب) وسنوات الفيضانات الزائدة الارتفاع (حول ١١٠ بليون متر مكعب) . ويؤثر حجم الفيضان فى منسوب الخزان الذى يقسم إلى نطاقات : النطاق الذى يقل عن منسوب ١٤٥ مترا فوق سطح البحر هو نطاق التخزين الميت (الذى يحجز لتخزين الطمى الذى يأتى مع الفيضان) والذى لا يسمح بالسحب منه والنطاق بين منسوب ١٤٥ و ١٥٠ مترا وهو نطاق الفيضانات الشحيحة والتى عندما يصل إليها الخزان وجب الإقلال من سحب المياه طبقا لمعادلة خاصة تسمى القاعدة الدنيا وهى المعادلة التى تحدد كمية الماء المنسحب بطريقة تنازلية حسب حجم الوارد من المياه . والنطاق فيما بين منسوب ١٥٠ و ١٧٥ مترا هو النطاق الذى يتم فيه السحب الطبيعى الذى يستوفى احتياجات مصر والسودان فى الرى وتوليد الكهرباء. والنطاق بين منسوبى ١٧٥و ١٧٨ مترا هو النطاق الذى يسمح بسحب كميات إضافية من المياه طبقا لمعادلة خاصة تسمى القاعدة العليا . وقد صمم الخزان بحيث يفيض الماء الزائد عن منسوب ١٧٨ مترا إلى منخفض فى الصحراء الغربية هو منخفض توشكا الذى يخرج من بلدة توشكا فى النوبة القديمة (الرسم ٣ - ٣٣) . ومفيض توشكا عبارة عن قناة بلا بوابات أوقناطر تخرج من الخزان إلى المنخفض ، حفرت فى سنة ١٩٧٩ لكى تحول الماء الزائد عن منسوب ١٧٨ مترا إلي هذا المنخفض ومن الملاحظ هنا أن خزان السد العالى كان قد صمم أصلا لكى يستوعب الماء حتى منسوب ١٨٣ مترا وجهز عند بنائه بمفيض عند أسوان لكى يحول الماء الزائد عن هذا المنسوب إلى النيل فى مصر ولكن رؤى فى سنة ١٩٧٨ أن يحد من ارتفاع الماء فى الخزان الى منسوب ١٧٨ مترا فقط [٧٨] فقد خشى المسئولون من أن إطلاق مايزيد على هذا المنسوب من المياه فى مصر كان سيزيد من سرعة الماء مما كان سيتسبب فى زيادة معدلات نحر المجرى وتآكل جوانبه والتأثير على أساسات القناطر والسدود . ولاشك أن الحد من كمية المياه التى تدخل الى مصر العطشى الى الماء هو من المتناقضات التى أفرزها بناء السد العالى والتى ستجد حلالها فى مستقبل الأيام .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



الشكل ٣ – ٣٣ : خارطة منخفض توشكا بالصحراء الغربية .

فوائد السد العالى :

أوقف السد العالى النيل عند أسوان وحول مجرى النهر إلى الشمال إلى قناة رى ضخمة زودت الزراعة المصرية بزاد منتظم ومأمون من المياه بطريقة لم يسبق لها مثيل – على أن هذه الفائدة العظمى وغيرها من الفوائد لم تأت دون آثار جانبية ، فالسد العالى ككل صرح كبير أعاق المسار الطبيعى للنهر وغير من توازناته بطريقة ستحتم على الإنسان أن يتعايش معها . ولعل أوضح فوائد السد هو أنه حجز المياه التى كانت تذهب سدى إلى البحر الأبيض المتوسط بعد كل فيضان ووضعها فى خدمة كل من مصر والسودان اللتين إقتسمتا هذه المياه طبقا لإتفاقية مياه النيل التى وقعت فى سنة ١٩٥٩ . وبالإضافة إلى ما أعطاه السد لمصر من المياه فقد حما بناؤه البلاد من تقلبات النهر ومن مخاطر الفيضانات العالية التى كانت تتهددها بين الفينة والأخرى . وفى نظرى أن هذه الفائدة وحدها تسوغ بناء السد العالى فقد كان من الصعب تصور دولة حديثة يعيش أهلها تحت خطر الغرق كل بضعة أعوام .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

كذلك أعطى السد مصر بنكا للمياه إذا أحسنت إستخدامه إستطاعت أن تضمن إحتياجاتها المائية فى الوقت الذى تحتاجه دون أن تعيش فى إنتظار ما يأتى به النهر كل عام . وقد برزت فائدة السد العالى خلال عقدى السبعينات والثمانينات من القرن العشرين التى جاءت بسلسلة من الفيضانات الواطئة ، فخلال معظم سنى هذين العقدين كانت كمية المياه التى تصل الى مصر بعد أن سحب السودان نصيبه أقل كثيرا من إحتياجاتها ، ولولا مخزون السد العالى لفقدت مصر جزءاً كبيرا من زراعتها ولدفعت ثمنا باهظا على كافة المستويات الإقتصادية والإجتماعية والسياسية. وخلال معظم سنى هذين العقدين كانت مصر تسحب من الخزان إحتياجاتها المائية بصفة عادية دون أن تستخدم القاعدة الدنيا . ولولا أن السودان لم يكن يأخذ نصيبه بالكامل خلال هذه السنوات لأسفرت هذه السياسة عن كارثة محققة ولأوصلت الخزان الى منسوب التخزين الميت فى سنة ١٩٨٤ ولما أمكن رفع منسوبه مرة أخرى حتى بعد الفيضان العالى الذى جاء فى سنة ١٩٨٨.

وكان لزيادة كمية المياه التى جاءت إلى مصر بطريقة منتظمة بعد بناء السد العالى أثرها فى تحويل حوالى ٨٠٠,٠٠٠ فدان من رى الحياض إلى الرى المستديم ، وكذلك فى البدء فى برنامج جسور لإستصلاح الأراضى ، ولم يكن ذلك متاحا قبل بناء السد . ففى الخمسين سنة التى سبقت بناءه لم تزد مساحة الأراضى التى تم استصلاحها عن ١٠٠,٠٠٠ فدان كان معظمها يقع فى أراضى الدلتا ووادى النيل الطينية القوام السهلة الاستصلاح والاستزراع، أما الطفرة الحقيقية فى استصلاح الأراضى فقد حدثت مع بناء السد وخاصة فى عقد الستينات ثم فى عقد الثمانينات حين استؤنفت عمليات الاستصلاح بعد فترة توقف فى السبعينات ، وفى فترة الستينات تم استصلاح ٩١٢,٠٠٠ فدان منها ٨٧٠,٠٠٠ فدان كانت تروى من مياه النيل والباقى من المياه الجوفية ، ومن هذه ٦٥٠,٠٠٠ فدان كانت فى غرب وشرق الدلتا ووسطها و ٢٢٠,٠٠٠ فدان فى صعيد مصر . وقد بلغت الحدية الانتاجية من هذه المساحات ٦٧٠,٠٠٠ فدان فقط بنسبة ٧٧٪ منها . ويلاحظ هنا أن أكثر المناطق نجاحا كانت مناطق الدلتا ، فقد بلغت نسبة المساحات التى وصلت حد الانتاجية ٩٠٪ من جملة الأراضى المستصلحة فى حين بلغت نسبة هذه المساحات حوالى ٥٥٪ فى الصعيد ، وفى عقد الثمانينيات عاد النشاط مرة أخرى الى عمليات استصلاح الأراضى وقد بلغت المساحة التى استصلحت فيما بين سنة ١٩٧٩ وسنة ١٩٨٩ حوالى ٩١٩,٠٠٠ فدان .

وعلى الرغم من هذا الجهد الخارق فى عملية إستصلاح الأراضى فإن جملة الأراضى المزروعة فى مصر لم تزد إلا قليلا (من ٥,٩ مليون فدان فى سنة ١٩٦٠ إلى ٦,١مليون فدان سنة ١٩٨٦) ويعود ذلك إلى أن التوسع الهائل فى مساحات المدن والمناطق السكنية والمنشآت الصناعية جاء على حساب الأرض الزراعية- وتقدر مساحة الأرض التى فقدت نتيجة هذا التوسع العمرانى بحوالى ٣٠٠,٠٠٠ فدان بالرغم من القانون الذى صدر عام ١٩٨٤ بحظر البناء فى الأراضى الزراعية . كما فقدت مصر حوالى ٣٠٠,٠٠٠ فدان أخرى من الأراضى الزراعية القديمة بعد أن تم تجريف تربتها السطحية لإستخدامها فى صناعة الطوب . يضاف إلى ذلك أن جزءا لا يستهان به من الأراضى التى أستصلحت كانت ضعيفة التربة أو صعبة فى ريها فأهمل إستزراعها ويمكن القول بصفة عامة أن حوالى ٣٠٪ من الأراضى التى استصلحت لم تصل الى حديتها الانتاجية . وفى الحقيقة فإن هناك الكثيرين ممن يشككون فى جدوى الكثير من مشروعات استصلاح الأراضى ذلك لأن الكثير من الأراضى التى إستصلحت إحتاجت إلى الكثير من المعالجة والإنفاق لكى تعطى محصولا كما أن بعضها تم ريه بالطرق التقليدية عن طريق الغمر أو كان من الإرتفاع بحيث إحتاج ريه إلى رفع الماء إليه بتكلفة كبيرة [٧٩] على أنه يمكن القول بأن معظم هذه المشاكل فى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

طريقها الى الحل ، وأن هناك تصميما على الاستمرار فى خطط استصلاح الأراضى . أما خطط المستقبل كما تظهر في الخطة القومية للأراضى فإن من المأمول استصلاح حوالى ٩٠٠,٠٠٠ فدان من أراضى الدرجة الأولى والثانية والثالثة والتى اختيرت من أصل ١٤,٥ مليون فدان متاخمة للوادى وللدلتا وتقع تحت منسوب ٤٠ مترا فوق منسوب الرى ، وكانت قد مسحت ودرست وقيمت من حيث جدوى استصلاحها ووجد أن حوالى ثلثها غير قابل للاستصلاح وأن حوالى ٦٠٪ منها من أراضى الدرجة الرابعة والخامسة .

وفى الخطة أن إستصلاح هذه الأراضى سيتم بالإستخدام الكفء للحصة المقررة لمصر من مياه النيل طبقا لإتفاقة المياه لسنة ١٩٥٩ وما قد يتوفر لمصر من إعادة إستخدام مياه الصرف أو ما يستخرج من مياه أرضية . وتقع معظم الأراضى المختارة للإستصلاح على الطرفين الغربى والشرقى للدلتا – وقد تم من أجل ذلك مد قنوات النوبارية وناصر فى غرب الدلتا والسلام فى شرق الدلتا . وبطبيعة الحال فإن نجاح هذه الخطة سيتوقف على المضى قدما فى الإستخدام الأمثل للمياه المتاحة وكذلك فى تطبيق استخدام الطرق غير التقليدية فى عمليات الرى ، وكذلك فى إختيار النباتات والمحاصيل المهجنة والمناسبة لنوع التربة وحالة هذه الأراضى [٨٠] .

وفى السودان تم إستصلاح أراض كثيرة فى الستينات والسبعينات من القرن العشرين عندما توفرت المياه الصيفية . وكما سبق القول فقد تم التوسع فى أراضى الجزيرة التى زادت من حوالى مليون فدان فى عام ١٩٥٥ إلى ٢ مليون فدان فى أوائل الثمانينات من القرن العشرين كما إستزرعت أراضى مشروع الرهد (٣٠٠,٠٠٠ فدان) وحلفا الجديدة بخشم القربة على العطبرة (٣٠٠,٠٠٠ فدان) .

وقد زود السد العالى مصر بطاقة كهربائية إبتداء من عام ١٩٦٧ وقد ولدت هذه الطاقة من محطة كهرباء تحتوى على ١٢ وحدة توليد مائية ، إثنين فى كل نفق قدرة كل واحدة منها ١٧٥,٠٠٠ كيلو واط أى أن القدرة الإجمالية للمحطة هى ٢,١ مليون كيلو واط تنتج طاقة كهربائية سنوية تصل إلى ١٠ مليارات كيلو واط ساعة . وتتكون كل وحدة توليد من تربينة من طراز فرنسيس متصلة اتصالا مباشرا بمولد كهربائي وتعمل على ضاغط يتراوح بين ٣٥و ٧٧ مترا . وبالرغم من قدرة المحطة فإنها لم تعط فى التطبيق العملى إلا ٥ بلايين كيلو واط ساعة فى سنة ١٩٧٥ ، زادت إلى ٦ بلايين كيلو واط ساعة فى سنة ١٩٧٦ ثم إلى ٧,١٥ بليون كيلو واط ساعة فى سنة ١٩٧٧ وجاءت هذه الزيادة نتيجة إزدياد سحب المياه من وراء السد العالى بكمية أكبر مما كانت إتفاقية المياه تسمح به بنسبة وصلت إلى حوالى الخمسة بالمائة وقد أمكن تحقيق هذه الزيادة نظرا لإرتفاع مناسيب الخزان خلال هذه السنوات .

وعلى الرغم من أن الطاقة التى تم الحصول عليها لم تصل أبداً إلى الطاقة القصوى فإن إنتاج عام ١٩٧٧ كان يمثل حوالى ٥٣٪ من جملة الطاقة المولدة فى مصر . وبإنخفاض منسوب المياه فى البحيرة وراء السد بعد عام ١٩٧٧ قلت كمية المياه التى تدخل التربينات بمقدار النصف تقريبا (من ٢٧٪ من جملة المياه الداخلة إلى مصر إلى ١٣٪ منها) ودخلت معظم هذه المياه فى موسم الإحتياجات العظمى للرى (مايو–أغسطس) . وقد أدى ذلك إلى تناقص كمية الكهرباء المولدة من السد الى ٦ بلايين كيلو واط ساعة فى عام ١٩٨٧ أصبحت تمثل أقل من ١٨٪ من إحتياجات مصر من الكهرباء فى ذلك العام . وقد تم تعويض نقص الطاقة بإستخدام مولدات تستخدم الوقود الحفرى .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الآثار الجانبية للسد العالى

أولا: فى منطقـــة الخـــزان

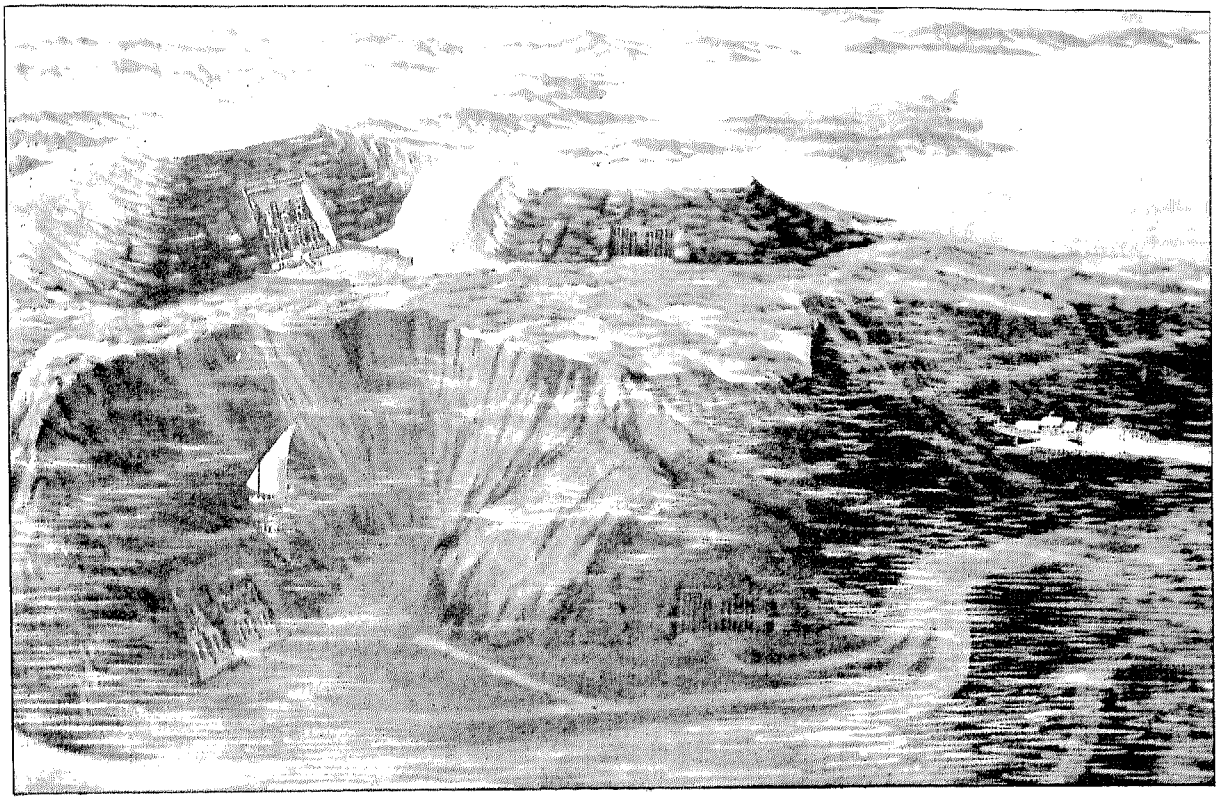
يظهر أثر السد العالى للوهلة الأولى وبشكل مباشر فى منطقة الخزان حيث غطت المياه المخزونة وراء السد المناطق المتاخمة للنهر فى بلاد النوبة وكانت هذه المناطق مسكنا لحوالى ٤٠٠,٠٠٠ نفس من النوبيين ، كما كان بها عدد كبير من المعابد والقلاع والمقابر الأثرية والتى بنيت على طول إمتداد البحيرة . وقد تم تهجير النوبيين الذين كانوا يعيشون فى الجزء المصرى من الخزان إلى أرض جديدة تم إستصلاحها فى سهل كوم أمبو إلى الشمال من أسوان ، كما تم تهجير النوبيين الذين كانوا يعيشون فى الجزء السودانى من النوبة إلى منطقة خشم القربة على نهر العطبرة حيث أقاموا فى أراض إستصلحت خصيصا لهم رويت من خزان أقيم لهذا الغرض على نهر العطبرة ، ولا يشك أحد فى أن الهجرة هى من أصعب التجارب التى يمكن أن يمر بها الإنسان إلا أنه يمكن القول أن عملية التهجير تمت بنجاح إلى حد بعيد . فقد تم تعويض السكان تعويضا معقولا . كما أتيح للنوبيين فى المناطق الجديدة التى سكنوها الكثير من الخدمات الإجتماعية التى كانوا محرومين منها فى موطنهم الأصلى فى النوبة القديمة – ويمكن القول ، بعد عشرين سنة من توطين النوبيين فى موطنهم الجديد ، أنهم أصبحوا يتمتعون بخدمات أفضل فى الصحة والتعليم كما أن فرص التقدم المادى قد أتيحت لهم بصورة أكبر . وبطبيعة الحال فقد إفتقد النوبيون منازلهم الواسعة والجميلة والتى تركوها وراءهم وكذلك بلادهم الأصلية الرائعة الجمال والتى تتميز بمناظرها الساحرة التى شكلها النهر والنخيل القابعان فى حضن الصحراء برمالها الذهبية [٨١] .

أما المعابد والمقابر والقلاع الأثرية الفريدة التى كانت مهددة بالغرق تحت مياه البحيرة فقد تم إنقاذها فى حملة أثارت إهتمام العالم أجمع . وفى الحقيقة فإن الكثيرمن هذه الآثار كان قد بدأ فى الفساد منذ التعلية الثانية لخزان أسوان القديم التى تمت فى سنة ١٩١٢ . فقد تسببت هذه التعلية فى إغراق آثار النوبة فيما بين أسوان وأبو سمبل فى وقت ملء الخزان الذى كان يحدث فى نهاية الفيضان . ويذكر هنا أن خزان أسوان كانت له بوابات تفتح وقت ذروة الفيضانات لكى تسمح للمياه والطمى بالمرور إلى النيل فالبحر . وفى هذا الموسم كانت الآثار تعود للظهور مرة أخرى . وقد زاد فساد الآثار وتعرضها للغرق بعد التعلية الثالثة للخزان فى سنة ١٩٣٣ . على أن بناء السد العالى كان سيخفى هذه الآثار تحت المياه إلى الأبد وقد أدى هذا إلى مايمكن أن يوصف بأنه أكبر حملة عالمية لإنقاذ الآثار شاركت فيها الكثير من المؤسسات العلمية المعنية التى جاءت من كافة أرجاء الأرض لمسح المنطقة والتعرف على آثارها وتسجيلها ثم إنقاذ ما يستحق منها الإنقاذ وقد شاركت فى هذه الأعمال مالا يقل عن ٢٣ بعثة علمية جاءت من ٢٥ دولة [٨٢] . وقد تمت دراسة كل أثر بل وكل مكان سبقت سكناه وتم تسجيل النقوش التى عليها ، بل وحتى تلك التى نقشت على الجبال والصخور – أما الآثار التى تم رفعها فقد نقلت من أمكنتها إلى أمكنة عالية فوق أعلى منسوب منتظر للبحيرة أو إلى أمكنة أخرى أو أهديت إلى بعض البلاد التى ساهمت فى حملة إنقاذ الآثار . وكان نقل معبد أبو سمبل الذى كان منحوتا بداخل الصخر إلى مكان أعلى واحدا من أعظم منجزات الحملة سواء من الناحية الهندسية أو التنظيمية على مستوى العالم كله الذى وقف يرقب الحدث بإهتمام . وقد تكلف مشروع نقل معبد أبو سمبل حوالى ٤٠ مليون دولار دفعت منها الحكومة المصرية النصف وجاء النصف الآخر فى صورة تبرعات من مختلف الدول إثر حملة قامت بها منظمة اليونسكو والحكومة المصرية (الشكلان ٣ – ٣٤ ، ٣ – ٣٥) . وقد بدأ نقل المعبد إلى مكانه الأعلى فى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الشكل ٣ - ٣٤ . النخيل بالنوبة وهى تعرق

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



الشكل ٣ - ٣٥ : أبو سمبل تحت الماء

سنة ١٩٦٩ . ومن منجزات الحملة الكبيرة نقل معبد فيلة إلى جزيرة أجيلكيا العالية المنسوب فى سنة ١٩٧٩ . وكما حدث فى أبو سمبل فقد بنى سد حول الجزيرة التى كان المعبد قائما عليها ، ثم ضخت المياه من الجزيرة التى أحاطها السد حتى ظهر المعبد بكامله فوق الأرض . وعندئذ بدأ العمل بتسجيل نقوش المعبد ثم بتقطيع أحجاره ونقلها قطعة قطعة إلى الجزيرة الجديدة التى أقيم عليها حيث أعيد تشييده مرة أخرى . وقد تم نقل المعبد تحت إشراف هيئة الآثار المصرية وهيئة اليونسكو وبتمويل من الحكومة المصرية جنبت له حصيلة معارض توت عنخ آمون التى جابت أجزاءً كثيرة من العالم خلال حقبة السبعينات .

وبعد بناء السد تغير مجرى النهر فى بلاد النوبة الى بحيرة جديدة لم يعد يجرى فيها النهر بل أصبح لها خواص هيدروجرافية وطبيعية وكيميائية مميزة [٨٣] فقد أدى البخر من سطح البحيرة إلى تزايد كمية الأملاح فيها بنسب تتراوح بين ١٠و١٥٪ - ولما كانت مياه البحيرة لاتتقلب ولا يختلط فيها ماء السطح بماء القاع فإن مياه البحيرة تنتظم فى طبقات يختلف فيها ماء السطح عن ماء منتصف عمود الماء عن ماء القاع . وتكون طباقية عمود الماء أكثر إكتمالا فى شهر مايو ثم تبدأ فى الإختفاء على الأقل فى الجزء الجنوبى من البحيرة عند بدء مجيء الفيضان الذى يساعد فى خلط ماء البحيرة بل وتعكيرها وتهبط لذلك طبقة السطح (وهى الطبقة الحاملة لغاز الاوكسيجين) الى الأعماق فى الجزء الجنوبى من البحيرة ، أما فى الجزء الشمالى فتبقى طبقة السطح طافية . وتكون العكارة أكثر فى الجزء الجنوبى من البحيرة عنها فى الجزء الشمالى الذى تصل شفافيته الى عمق مترين ونصف المتر من السطح . وتختلف كمية الاكسجين وحجم العكارة لذلك من مكان الى مكان ومن موسم الى موسم . وهذه الاختلافات تؤثر فى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

حجم وكمية الحيوانات والنباتات التى تعيش عالقة فى البحيرة والتى تشكل قاعدة الغذاء للأسماك وبالتالى فى كمية المحصول السمكى للبحيرة . وفى شمال البحيرة التى تكاد أن تخلو من العكارة تتزايد كمية الطحالب الزرقاء الخضراء (سيانوفيتا) وهي من النباتات العالقة القادرة على تثبيت النتروجين وتشكل لذلك بابا مسدودا فى سلسلة الغذاء وتسبب تغيرا فى طعم الماء ورائحته. ومن حسن الحظ أن هذا التغير فى الطعم والرائحة يزول بمجرد أن تمر المياه عبر شلال أسوان فى سرعة زائدة عن المعدل نظرا لشدة إنحدار النيل عند هذا الشلال فلا يلحظه أحد . وقد زاد الإنتاج السمكى من البحيرة بسرعة كبيرة فقفز من ٢٦٠٠ طن مترى فى سنة ١٩٦٨ إلى ٢٢,٥٠٠ طن مترى فى سنة ١٩٧٨ إلى أكثر من ٣٤,٠٠٠ طن فى سنة ١٩٨٧ . ولا يستطيع المرء أن يعرف إن كانت هذه الزيادة ناتجة عن تغيرات ملائمة حدثت فى البحيرة تساعد على تكاثر الأسماك أم أن هذه الزيادة نتجت لزيادة نشاط الأفراد والجمعيات والشركات فى هذه الفترة فى عمليات الصيد .

وقد حدثت لشواطىء البحيرة تغيرات بيئية هائلة تغير فيها غطاؤها النباتى من عام إلى آخر. وهناك خطط لاستصلاح الأراضى حول البحيرة إلا أن هذه الخطط متعثرة حتى الآن ولا يعود ذلك إلى صعوبة إستصلاح تربة هذه الشواطىء الفقيرة فقط بل وإلى تقلبات منسوب البحيرة من موسم إلى موسم ومن عام إلى آخر . وقد رأينا أن هذا المنسوب تأرجح عشرين مترا فى ظرف أقل من عشر سنوات ، وهذه التقلبات تجعل رى هذه الأراضى الشاطئية مكلفا وصعبا . وهناك من يظنون ومنهم كاتب هذه السطور أن إدخال الزراعة حول بحيرة السد قد يسبب من الأضرار أكثر مما قد يسببه من فوائد . فإدخال الزراعة حول البحيرة التى تزود مصر كلها بالماء سيحط من نوعية مياه البحيرة بما ستصرفه الزراعة فيها من مخلفات طبيعية وكيميائية وعضوية عند غسيل الأسمدة والمبيدات وغيرها . ولذلك فإن هناك من يفضلون أن يروا منطقة بحيرة السد العالى وقد تركت كمحمية طبيعية دون زراعة فهذا لن يضمن فقط سلامة البحيرة ونظافة مياهها بل ، سيحفظ هذه المنطقة كعازل بين أفريقيا المدارية وأفريقيا البحر المتوسط ، ذلك أن خطر إمتداد الأمراض المتوطنة فى أفريقيا إلى مصر سيكون قائما لو أن هذه المنطقة قد عمرت وتأهلت بالسكان ، وكمثال واحد لما يمكن أن يكون عليه الحال فإننا نستطيع أن نذكر ماحدث لمصر فى عام ١٩٤٢ عندما هاجمتها بعوضة الجامبيا من أفريقيا .

وأخيرا فمن الأمور التى أثارت القلق بعد بناء السد العالى هو مدى تأثير بناء صرح بحجم السد العالى على إستقرار قشرة الأرض فى منطقة النوبة ، وإن كان بناؤه سيسبب هزات أرضية وزلازل أم لا وفى دراسة تمت قبل بناء السد توقع الدارسون فى مصر أنه لن يكون للسد أثر كبير على إستقرار قشرة الأرض . ومن الجدير بالذكر أن هذا الموضوع لم يفت مخططى مشروع السد العالى على الرغم من أن موضوع تأثير الخزانات الكبيرة على الزلازل لم ينل اهتمام العالم إلا فى أواخر الستينات من القرن العشرين عندما اجتمعت لجنة علمية دولية بدعوة من هيئة اليونسكو للنظر فى هذا الموضوع ولم تصل فيه الى قرار شاف [٨٤] . وقد أعيد فتح الموضوع مرة أخرى فى مصر فى سنة ١٩٨١ فى أعقاب أول زلزال كبير حدث بمنطقة كلابشة بالسد وكانت درجته ٥,٣ على مقياس رختر . وكانت نتيجة الدراسة التى فحصت سجل تاريخ الزلازل فى مصر والسودان عبر التاريخ المكتوب أن الإهتزازات المنتظرة ستكون من الضعف بحيث أنها لن تؤثر على السد العالى تأثيرا يذكر [٨٥] .

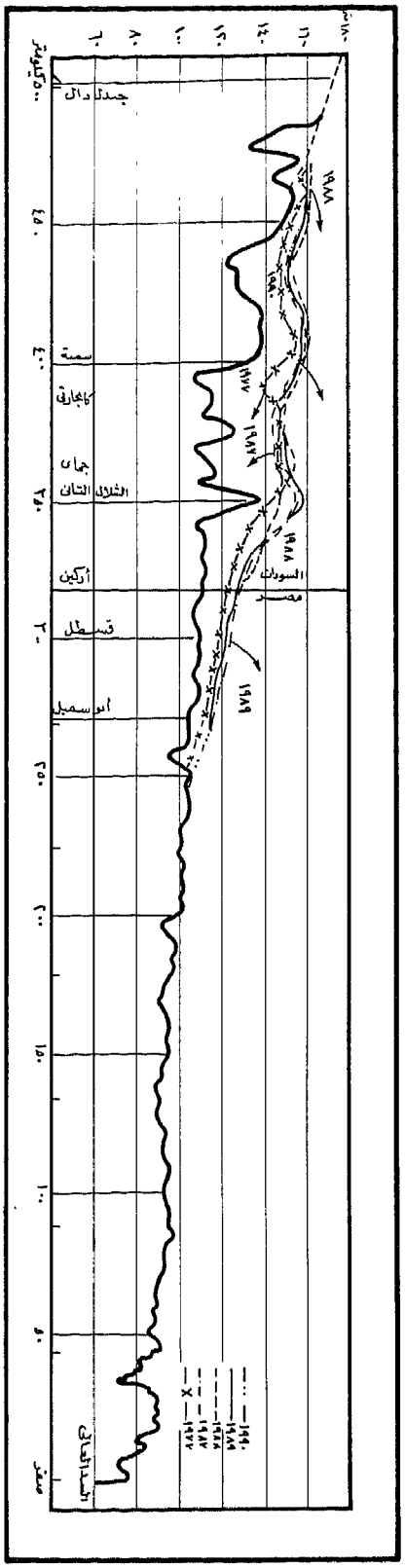
Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ثانيا فى مجرى النهر شمال السد العالى

نحر المجرى وفقدان الطمى :

يحجز السد العالى الطمى الذى كان يحمله النهر كل عام مع الفيضان ويمنعه من الوصول إلى أرض مصر الزراعية أو إلى البحر الأبيض المتوسط . فمنذ عام ١٩٦٤ عندما بدأ حجز المياه وراء السد بدأ هذا الطمى فى الترسيب فى بحيرة ناصر وفى ملء ذلك النطاق من الخزان الذى كان مخصصا له والمسمى بالمخزون الميت والذى ينتظر أن يملأ لتمامه فى غضون أربعمائة عام [٨٦] . وقد أظهرت الدراسات الميدانية أن الطمى الذى دخل البحيرة لم يوزع بإنتظام على طول قاعها كما كان متوقعا ، بل تكدس معظمه عند مدخلها عند موقع الشلال الثانى حول مدينة وادى حلفا القديمة حيث بلغ سمكه حتى عام ١٩٧٧ حوالى ٢٥ مترا (الشكل ٣ - ٣٦) ويقل سمك عمود الطمى تدريجيا ناحية الشمال حتى يصبح أقل من المتر عند أبو سمبل ، ثم يكاد أن ينعدم وجود الطمى أصلا إلى الشمال من تلك النقطة . ومما يلفت النظر أن منسوب الطمي قد وصل فى أجزاء كثيرة من حبس الشلال الثانى إلى منسوب أعلى من منسوب التخزين الميت وإرتفع عنه وكون جزرا منعزلة انتشرت على طول هذا الحبس . وطبقا لدراسات هيئة السد العالى فإن مكان ترسيب الطمى يتقدم عاما بعد آخر ناحية الشمال وتقدر جملة الرواسب التى تراكمت فى الفترة بين ١٩٧٨ وسنة ١٩٩٠ بحوالى ١٤١٨ مليون متر مكعب أى بمعدل ١٠٩ ملايين متر مكعب فى السنة .

وقد سبب حجز الرواسب فى بحيرة السد وصول المياه إلى مصر وهى رائقة ودون رواسب عالقة . وكان لهذا التغيير الملحوظ فى رجيم النهر أثره فى تشكيل مجرى النهر فقد أصبحت للمياه الآن قدرة أكبر على نحر مجرى النهر وجوانبه بعد أن انطلقت منها تلك الطاقة التى كانت تتبدد فى نقل الرواسب التى كانت تحملها . وقد إختلف تقدير الفنيين لمقدار النحر المنتظر [٨٧] . ولما كان معدل النحر يتزايد طرديا مع كمية الماء التى يحملها النهر فقد تقرر ألا يطلق من الخزان إلا كمية المياه التى لاتسبب نحرا ملحوظا فى مجرى النهر والتى قدرت بأن لاتزيد عن ٢٥٠ مليون متر مكعب فى اليوم . ففى حدود هذه الكمية يصاب المجرى بأقل الأضرار كما يمكن احتواء مشاكل نحر النهر والتى يجىء فى مقدمتها حماية السدود والقناطر التى قد تسقط لو زاد نحر النهر وتعمق مجراه تحت أساساتها بصورة كبيرة - وقد أدت سياسة التحكم فى كمية المياه الداخلة الى مصر الى الإقلال من هذا الخطر ، فمنذ سنة ١٩٦٦ عمق النهر مجراه بما لايزيد عن ٢,٢ سنتيمتر سنويا فى الحبس بين أسوان وإسنا (١١٧كيلو مترا) و ٣ سنتيمترات سنويا فى الحبس بين إسنا ونجع حمادى (١٩٤كيلومتراً) و٥ ,٢سنتيمتر سنويا بين نجع حمادى وأسيوط (١٦٨ كيلومترا) وأقل من نصف سنتيمتر سنويا بين أسيوط والقاهرة (٣٥١ كيلو متراً) . لقد دلت التجربة العملية على أن ظاهرة النحر تحدث بالفعل ولكنها تسير ببطء لا يشكل خطرا على المنشآت المقامة عليه طالما ظلت التصرفات المنطلقة من السد العالى فى حدود الإحتياجات الفعلية فى الوقت الحاضر والتى يبلغ متوسطها ١٥٣ مليون متر مكعب فى اليوم تزداد وقت موسم الإحتياجات القصوى إلى ٢٣٠ مليون متر مكعب فى اليوم وتقل وقت السدة الشتوية إلى ٨٠ مليون متر مكعب فى اليوم - وتمثل هذه الكمية من المياه حصة مصر من مياه النيل فى الوقت الحاضر . وإذا أرادت مصر أن تزيد من كمية المياه الداخلة اليها فى المستقبل فإن عليها بالإضافة الى توفير هذه الكمية الإضافية أن تعدل فى مجرى النهر بحيث يسمح لهذه الكمية من الماء أن تمر فيه دون إحداث تغيرات ضخمة فى مجرى النهر . وهناك مشروع



الشكل ٣ – ٣٦ : مقطع طولى فى بحيرة ناصر يبين مواقع تراكم الطمى خلف السد فى مختلف السنوات ، ١٩٧٧ – ١٩٩٠ .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

يسمح للنهر بحمل هذه الكميات هو عبارة عن بناء سلسلة من السدود شمال القناطر الثلاث الحالية (اسنا ونجع حمادى وأسيوط) وبناء سد رابع بين أسوان واسنا لتقليل سرعة الماء وأضعاف قدرته على النحر .

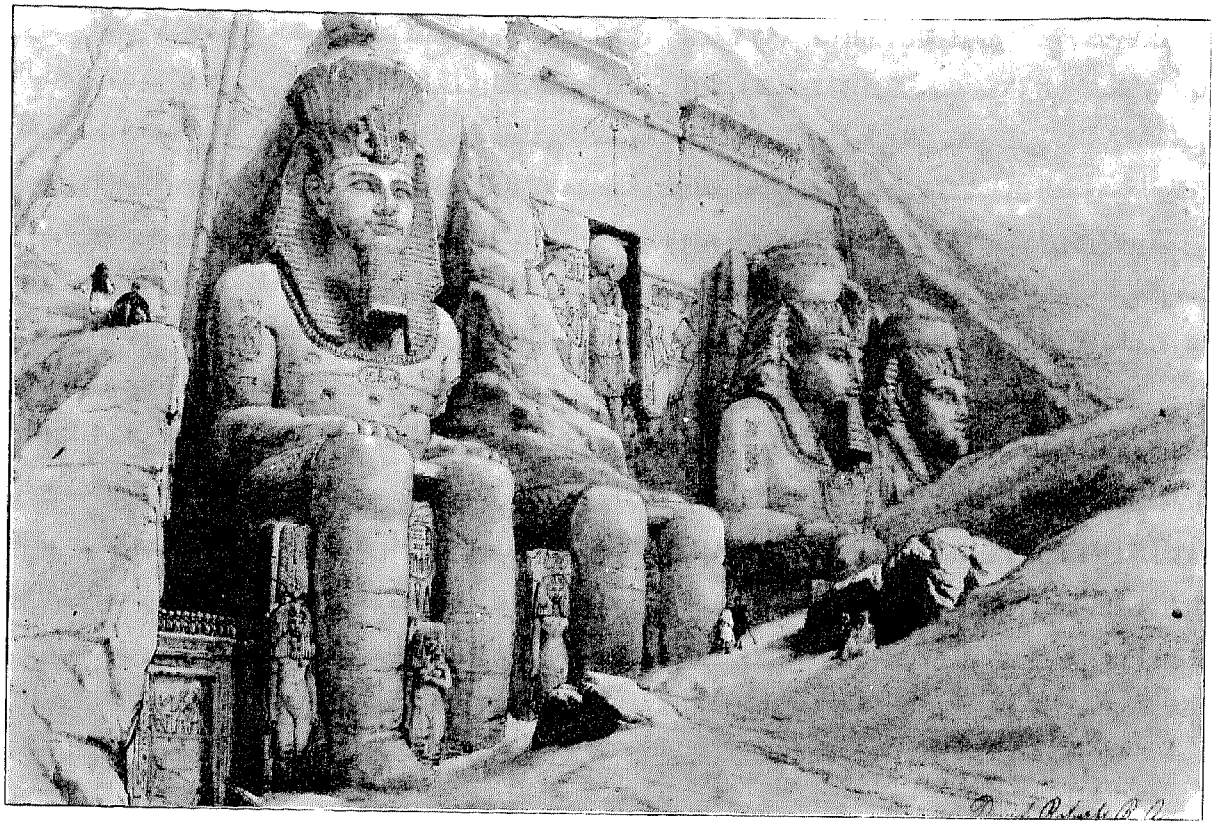
وقبل بناء السد العالى كان هناك الكثيرون الذين كانوا يعتقدون أن منع وصول الطمى إلى أراضى مصر سيقلل من خصوبتها - وربما كان لهذا الخوف بعض الصحة فى حالة الأراضى التى كانت تروى بالحياض حتى سنة ١٩٦٥ بالصعيد (٨٠٠,٠٠٠ فدان) والتى كان يصلها معظم الطمى ، ولكنه لا يصدق على باقى الأرض الزراعية التى كانت تروى منذ مدة طويلة ريا مستديما ، فهذه لم يكن يصلها إلا أقل القليل من رواسب النهر . إن جملة مايحمله النهر من رواسب هو فى حدود ١١٠ ملايين طن يأتى أكثر من ٩٣٪ منها فى شهرى أغسطس وسبتمبر من كل عام ، كانت بعد إدخال الرى المستديم تندفع فى معظمها إلى البحر الأبيض المتوسط ولا يصل الحياض التى كانت باقية فى أوائل الستينات أكثر من ٢٠٪ من جملتها ، ولم يكن بهذه الكمية الضئيلة من الطمى إلا كمية صغيرة من النتروجين (١٣,٠ ٪ من جملة وزنها) كان المتاح منها للنبات أقل من ثلثه ولصغر هذه الكمية إعتمدت مصر على المخصبات الآزوتية التى تكاثر إستخدامها على مر السنين منذ إدخال الرى المستديم بمصر [٨٨] .

وكان لتوقف وصول الطمى الى أراضى الحياض أثره على صناعة الطوب فى مصر ، فقد حرم هذه الصناعة من خامتها الأساسية والتاريخية ، وحتى أواخر الثمانينات من القرن العشرين كان هناك حوالى ٧,٠٠٠ مصنع للطوب تنتشر على جانبى النهر وتنتج مالايقل عن مليار طوبة فى العام . وعندما توقف وصول الطمى الى مصر لم يكن هناك بديل جاهز لخامة الطمى مما اضطر هذه المصانع إلى تجريف الأرض الزراعية وشراء تربتها بأسعار مجزية لإستخدامها فى صناعة الطوب . وقد أدى ذلك إلى إتلاف مالا يقل عن ٣٠٠,٠٠٠ فدان من أجود الأراضى الزراعية - وقد توقف هذا العمل الآن [٨٩] .

تراكم كثبان الرمل :

تتراكم الرمال التى تحملها الرياح وخاصة فى موسم الخماسين من الصحراء الغربية فى وادى النيل . وقبل بناء السد العالى كانت هذه الرمال تتراكم على الجانب الغربى للنهر ثم تسقط فى قاعه . وكان الجزء الذى يذهب الى القاع يجرف الى البحر مع مياه الفيضان المتدفقة ، أما الجزء الذى كان يتراكم على الجانب الغربى فكانت تغطيه مياه الفيضان فى السنة العادية ويتداخل ويدمج مع رواسب النهر - أما فى فترات الجفاف الشديد التى لم يكن النهر فيها يطول الأراضى فإن الرمال كانت تتراكم عاما بعد عاما فى صورة كثبان هائلة من الرمال غطت مساحات كبيرة من الجانب الغربى للنيل . وقد ميزنا فى الجزء الثانى من هذا الكتاب واحدة من هذه المساحات المغطاة بكثبان الرمل والتى كانت قد تكونت فى عصر الجفاف الكبير الذى عاصر آخر الدولة القديمة فى مصر الفرعونية حوالى سنة ٢٥٠٠ ق.م وهى المساحة التى تمتد لأكثر من ١٥٠ كيلو مترا فى مصر الوسطى والمسماة باقليم الخفوج (انظر الشكل ١-٢٣) . وقد ثبتت هذه الكثبان الآن وتداخلت مع الرواسب النيلية التى غطتها عندما ارتفع النيل بعد ذلك . وفى الوقت الحاضر ترى تراكمات الرمال على ضفاف النهر فى النوبة وكان معبد أبو سمبل قبل إكتشافه مغطى بالرمال (الشكل ٣-٣٧) على أن هذه التراكمات لم تكن تؤثر فى مجرى النهر ذاته الذى كان يغسل ماقد يكون قد وصل إليه من رمال وقت الفيضان . وقد توقف هذا الأمر بعد بناء السد العالى فلم تعد تتدفق مياه الفيضان لكى تجرف هذه الرواسب الرملية التى تحملها الرياح عاما بعد عام والتى سيسبب تراكمها الإسراع فى ملء جزء التخزين

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



الشكل ٣ – ٢٧ : أبو سمبل كما بدى فى سنة ١٨٢٠ مردوم بالرمال (من بلزونى) .

الميت من بحيرة ناصر– ولا توجد حتى الآن دراسات عن كمية الرمال التى تصل البحيرة ولا عن مدى تأثيرها على سعتها . وفى دراسة مبدئية لبعض الصور الفضائية لمنطقة السد رأيت عددا كبيرا من الكثبان الرملية التى بدأت فى الظهور فى منطقة الشلال الثانى حول مدينة حلفا .

تراجع الشواطىء وتآكلها :

خشى الكثير من المؤلفين من أن يتسبب بناء السد العالى فى تآكل الشواطىء المصرية وتراجعها نتيجة توقف وصول الطمى إليها خلال موسم الفيضان . وكان هذا الطمى عقب إنطلاقه من أفرع الدلتا إلى البحر ينتقل بواسطة التيارات البحرية بموازاة الشاطىء المصرى تجاه الشرق حيث يرسب على طول ساحل الدلتا . وكان الجزء الناعم من هذه الرواسب يدفع حتى شواطىء سيناء وبلاد الشام [٩٠] . وفى فصل الشتاء يعاد توزيع هذه الرواسب بواسطة الرياح وتيارات البحر لتكون شريطا من الكثبان الرملية الشاطئية. وتقدر كمية الرمال التى تفقدها الشواطىء المصرية نتيجة هذه العوامل بحوالى ٢٠٠,٠٠٠ متر مكعب فى السنة من المنطقة الى الغرب من مصب فرع رشيد ، وبحوالى ٤٠٠,٠٠٠ متر مكعب من المنطقة الى الغرب من مصب فرع دمياط [٩١] . ومنذ منتصف القرن التاسع عشر أخذ الشاطىء المصرى فى التراجع نتيجة اتجاه الميزان ناحية إزالة رواسبه ونقلها بعيدا عنه . وقد عزا الكثير من المؤلفين هذا التراجع الى توقف وصول الطمى الى الشاطىء المصرى على أثر بناء منشآت الرى الكبرى على طول مجرى النيل مما قلل من امدادات الرواسب الى الشاطىء فى الوقت الذى ظلت فيه معدلات التآكل ثابتة [٩٢] . وقد أصبح

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

تراجع الشواطىء مشكلة ضخمة مع تقدم العمران مما أدى فى سنة ١٩٧١ الى البدء بالقيام ببرنامج بحث لفهم هذه الظاهرة ومعرفة أسبابها بتمويل جزئى من البرنامج الإنمائى للأمم المتحدة اشتركت فيه هيئة اليونسكو ومعهد المحيطات ومصايد الأسماك بأكاديمية البحث العلمى المصرية . وقد استمر العمل فى البرنامج حتى سنة ١٩٧٨ حين أحيلت أعمال بحث حماية الشواطىء المصرية الى معهد بحوث الشواطىء التابع لوزارة الأشغال العمومية . ويقوم هذا المعهد بصفة دورية بجمع البيانات عن الشواطىء والقيام بمسح هيدروجرافى لمنطقة الساحل من الاسكندرية غربا حتى العريش شرقا حيث تقاس أعماق المياه بانتظام لرفع الخرائط ولبناء مقاطع طولية لقاع الشاطىء لرصد التغيرات التى تعتريه ، كما يقوم المعهد برصد التيارات البحرية وقياس درجة الحرارة ومنسوب البحر وتحليل درجة الملوحة وغير ذلك من القياسات والتحاليل فى عدة محطات رصد فى رشيد والبرلس ورأس البر والعريش [٩٣] . والعوامل التى تحدد معدلات تآكل الشواطىء المصرية غير معروفة بالكامل ، فمن المؤكد أنها لاتتعلق فقط بامدادات الرواسب التى تصل الى الشواطىء ، فقد رأينا فى الجزء الأول من هذا الكتاب أن كمية الرواسب التى يحملها النيل الحديث ليست كبيرة وأنها لاتشكل الا جزءا صغيرا من جسم دلتا النهر ، كما أنها لم تسهم كثيرا فى امتدادها بداخل البحر، والحقيقة فإن جسم الدلتا قديم لم يكوِّنه النيل الحديث بل هو جزء مما بقى من دلتا ماقبل النيل القديمة التى بنيت فى وقت سابق على وصول النيل الحديث .. والشاهد أن النيل الحديث لم يضف الى هذه النواة القديمة إلا أقل القليل من الرواسب عبر آلاف السنين من تاريخه .

ومن العسير لذلك قبول الرأى القائل بأن منشآت الرى الحديثة هى المسئولة عن تراجع الشواطىء عندما أعاقت وصول الرواسب اليها فأسرعت بذلك فى معدلات تآكلها . فبالإضافة الى صغر كمية الرواسب التى كان يحملها النهر الطبيعى الى البحر فإن الرواسب لم تقل بعد تشغيل منشآت الرى الكبرى التى بنيت قبل السد العالى ، بل على العكس من ذلك فقد زادت بعد تحويل الأراضى الى نظام الرى المستديم وتوقف وصول المياه المحملة بالطمى إليها وتوجيهها الى البحر ومن ثم الى الشواطىء المصرية .

والواقع أن تراجع الشواطىء هو ظاهرة عامة تتعرض لها الشواطىء فى كافة أرجاء الأرض نتيجة عوامل الهدم والبناء التى تتعرض لها وخاصة فى موسم الزوابع . ولايختلف الشاطىء المصرى عن أى شاطىء آخر فى هذا المضمار . وقد فطن المصريون الى صعوبة العيش على شاطىء البحر فلم يبنوا أيا من بلادهم عليه ، والناظر الى شاطىء البحر الأبيض المتوسط الذى يمتد لألف كيلو متر فى مصر لايرى عليه مدينة واحدة . فباستثناء مدينة الاسكندرية التى بنيت على تبة عالية ، لاتوجد على الشاطىء إلا مدن صيد صغيرة ، بنيت بناءً مؤقتا بحيث يمكن نقلها حين يحين الوقت . وبالفعل فانك لتسمع فى قرية مثل قرية برج البرلس أقوال المعمرين من أنهم نقلوا بلدتهم لعدة مرات خلال حياتهم . وحتى منتصف القرن العشرين كان الراغبون فى قضاء الصيف على البحر يبنون لهم مساكن مؤقتة من القش والكيب تهدم فور انتهاء الموسم. ولم تصبح مشكلة تراجع الشواطىء ظاهرة يتحدث عنها الناس إلا عندما قرر المحدثون من المصريين بناء العمارات الشاهقة والبيوت الثابتة والمنشآت الكبيرة على شواطىء البحار.

وفى رأيى أن أكبر العوامل التى سببت تآكل الشواطىء هو الارتفاع المستمر الذى حدث لمنسوب سطح البحر العالمى منذ منتصف القرن التاسع عشر والذى يعتقد أنه كان فى حدود ٣٠ سنتيمترا . وقد حدث هذا الارتفاع فى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

أعقاب تراجع ثلوج عصر الجليد الصغير الذى أثر على أوروبا حتى منتصف القرن التاسع عشر . كانت دلتا النيل عند هذا التاريخ ممتدة بداخل البحر لمسافة تتراوح بين خمسة الى ثمانية كيلو مترات كما تشهد بذلك القلاع التى بنيت فى العصر التركى والتى أصبحت مغمورة الآن تحت مياه البحر ويحتاج الوصول اليها الى ركوب البحر لمسافات طويلة . وإذا استمر منسوب البحر فى الارتفاع نتيجة ذوبان الجليد فى القطبين بسبب تزايد درجة الحرارة كما يظن الكثيرون من المشتغلين بعلوم البيئة فإن شواطىء الدلتا ستتآكل بل وستغرق أجزاء كبيرة من سطح الدلتا فمعظم أراضى الدلتا واطئة لايزيد ارتفاع الجزء الأكبر منها عن المترين فوق سطح البحر [٩٤] .

ويبدو أن التأثير الحقيقى لعدم وصول الطمى الى البحر المتوسط كان على مصايد الأسماك فقد قل الصيد من حوالى ١٨,٠٠٠ طن فى العام فى منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط قبل بناء السد العالى إلى عدة أطنان فى الوقت الحاضر ، ويعزو الكثيرون هذا الأمر إلى أن مياه الفيضان كانت تحمل معها الطمى والغذاء فلما توقفت بطل حضور السمك . على أننا ينبغى أن نأخذ فى الإعتبار أن الأسماك كانت تقل عاما بعد عام فى سنوات ما قبل بناء السد [٩٥] .

زيادة إستخدام المبيدات والأسمدة :

أدى إدخال نظام الرى المستديم إلى مصر فى أوائل القرن التاسع عشر إلى الإستخدام المكثف للأرض – وعندما أدخل هذا النظام ارتفعت غلة الفدان فى مبدأ الأمر ولكن سرعان ماتغير هذا الاتجاه . فقد كان لبقاء الأرض مبتلة طول العام أثره فى زيادة رطوبة الجو والتربة وخلق بيئة صالحة لنمو العديد من الآفات التى زادت بشكل كبير بعد إدخال نظام الرى المستديم فقلت غلة الفدان واضطر المزارعون إلى إستخدام المبيدات الحشرية على نطاق واسع وهى التى لم تكن تستخدم إلا فى أضيق الحدود وقت رى الحياض . وقد زادت كمية الواردات من المبيدات الحشرية من ٢١٤٣ طنا فى سنة ١٩٥٣ إلى ١٢,٥٥٠ طن فى سنة ١٩٦٣ ثم إلى ١٥,٤٦٢ طن فى سنة ١٩٨٤ . كما زاد أيضا إستخدام مبيدات الفطريات والحشائش من ٨٨٦ طنا و ٨٢ طنا على التوالى فى سنة ١٩٦٩ إلى ٨٨٦٢ و ٩٣٣ طنا على التوالى فى سنة ١٩٨٠ [٩٦] .

وبالاضافة الى تزايد الآفات فقد قلل نظام الرى المستديم من خصوبة الأرض مما إضطر المزارعين إلى إستخدام الأسمدة الكيميائية التى زاد متوسط إستهلاكها من ٤٦ كيلوجراماً للفدان فى السنوات ١٩٦١ – ١٩٦٥ إلى ٧٠ كيلوجراماً للفدان فى السنوات ١٩٧٤ – ١٩٧٦ إلى ١٠٣ كيلوجرامات للفدان فى سنة ١٩٨٧ . وقد نجح استخدام الأسمدة فى زيادة غلة الفدان بمصر حتى كادت تقارب أعلى الإنتاج العالمى – وقد زاد الإنتاج الزراعى فى مصر بحوالى ١٣٧٪ فى السنوات ١٩٧٩-١٩٨١ وبحوالى ١٥٥٪ فى سنة ١٩٨٦ (عن سنوات الأساس ١٩٦٤-١٩٦٦) ، ويعود جزء من زيادة الإنتاج الزراعى إلى إدخال البذور المهجنة فى الحبوب ، فقد كان ثلثا إنتاج الذرة فى مصر فى عام ١٩٨٦ من بذور عالية الإنتاجية .

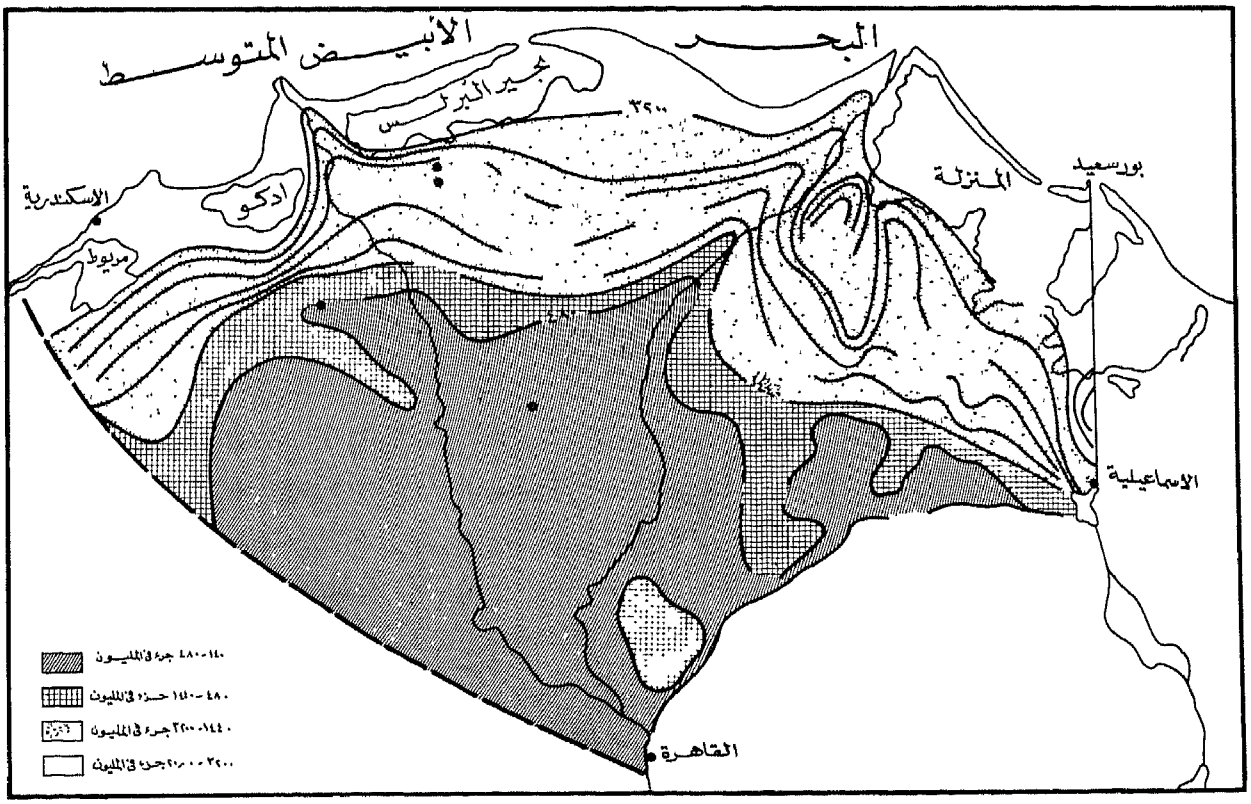
إرتفاع منسوب الماء الأرضى ومشاكل الصرف :

كان من آثار إدخال نظام الرى المستديم إرتفاع منسوب الماء الأرضى وإزدياد الملوحة فى الأراضى فقد أدت كثرة الريات وبقاء منسوب الماء الأرضى ثابتا إلى ظهور مشاكل كبيرة فى صرف الأراضى لم تكن معروفة وقت رى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الحياض عندما كان الصرف يتم بسهولة عندما يهبط منسوب الماء الأرضى وقت هبوط النيل . كما أدت زيادة نوبات الرى وتقصير المدد التى تقفل فيها القنوات من ٢١ يوما إلى سبعة إلى إرتفاع منسوب الماء الأرضى حتى جذور النبات فى الكثير من المناطق التى عانت كثيرا . وقد ظهرت هذه المشاكل بشكل واضح بعد بناء السد العالى وضبط مياهه وتوفرها على مدار السنة والتوسع فى زراعة المحاصيل التى تحتاج إلى مياه وفيرة كقصب السكر والأرز وكذا تكثيف المحاصيل . كانت المياه التى تصل الى الحقل قبل السد العالى فى حدود ٢٣ بليون متر مكعب كان نصفها يذهب للصرف ، وبعد بناء السد زادت كمية المياه التى تصل الحقل إلى مابين ٣٢ و٣٤ بليون متر مكعب يذهب نصفها للصرف ، وفى الوقت نفسه ثبت منسوب الماء الأرضى ولم يعد يتذبذب بعد بناء السد ولم تعد المياه ترتفع دفعة واحدة فى موسم الفيضان وتهبط فى موسم التحاريق كما كان يحدث من قبل [٩٧] .

وقد أثر ذلك فى زيادة ملوحة التربة فقد كانت الأملاح وقت رى الحياض تغسل الى البحر مع كل فيضان جديد . أما الآن فقد أصبحت الأملاح تتجمع فوق التربة دون أن تغسل، ويقدر بأن حوالى ٩٦ كيلوجراما من الأملاح تترسب فوق كل فدان فى السنة [٩٨] . ويبين الشكل (٣ – ٣٨) درجة الملوحة فى الماء الأرضى بالدلتا التى يظهر فيها نطاقان مميزان : نطاق جنوبى تقل فيه الملوحة عن ٤٨٠ جزءاً فى المليون من المواد الصلبة المذابة ، ونطاق شمالى تتزايد فيه الملوحة كلما إقتربنا من البحر. وتقع ثلث أراضى الدلتا تحت تأثير مياه البحر ولذلك فماؤها الأرضى نصف مالح . أما الجزء الجنوبى من الدلتا فيشكل مخزوناً من المياه العذبة يزيد حجمه بعدة مرات عن حجم مخزون المياه ببحيرة السد العالى [٩٩] إلا أن سحب المياه من هذا الخزان محدود إذ يخشى فى حالة زيادة السحب عن حد معين بأن يقتحم ماء البحر الخزان ويحل محل المياه العذبة .



الشكل ٣ – ٣٨ · خارطة تبين درجة ملوحة المياه الارضية بالدلتا .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وحل مشاكل تراكم الأملاح والإرتفاع المستمر فى منسوب الماء الأرضى هو فى بناء شبكة للصرف ، وهذا أمر يقوم به المصريون الآن ففى سنة ١٩٨٢ تم عمل شبكات الصرف المغطى لما لايقل عن ٢,١ مليون فدان ، أما باقى الأرض فقد شقت فى أغلبيتها مصارف مفتوحة .

تغير نوعية المياه :

تغيرت نوعية مياه النيل بعد حجز الطمى وراء السد العالى وتنظيم دخول المياه الى مصر بعد بنائه . فقد أصبحت المياه فى مجرى النيل بطيئة وقليلة العكارة ، وكانت درجة العكارة قبل بناء السد تتراوح بين ٣٠ ملليجرام فى اللتر فى موسم التحاريق الى ٣٠٠٠ ملليجرام فى اللتر فى موسم الفيضان . أما بعد بنائه فقد أصبحت درجة العكارة فى حدود ٥ الى ٤٠ ملليجراماً فى اللتر . وقد زادت كمية المواد الصلبة الذائبة فى الماء بعد بناء السد من ١١٠ - ١٨٠ ملليجراماً فى اللتر الى ١٢٠ - ٢٣٠ ملليجراماً فى اللتر. كما زادت كثافة النباتات الهائمة فى ماء النيل (الفيتو بلانكتون) من متوسط ١٦٠ ملليجراماً فى اللتر الى متوسط ٢٥٠ ملليجراماً فى اللتر أما كمية الطحالب غير المستحبة التى تسبب طعما ورائحة كريهة للماء فقد زادت زيادة كبيرة استدعت استخدام كميات كبيرة من الكلورين لتنقية مياه الشرب (١٠٠) .

وهناك من الأدلة ما يشير إلى أن النيل أصبح مستودعا يتلقى الكثير من النفايات المنزلية والصناعية والزراعية وأن نوعية مياهه قد تدهورت . وتقدر كمية مياه الصرف الزراعى التى تتجه الى النيل والتى تمتلىء بنفايات المبيدات والمخصبات بما يزيد عن ١٥ بليون متر مكعب سنويا . كما تذهب مياه الصرف الصحى للكثير من المدن والصناعات مباشرة إلى النهر. وتبدو الأحوال أكثر سوءا فى منطقة الدلتا حيث تبطىء سرعة النهر وتتكاثر المنشآت الصناعية وتزيد كثافة الزراعة . فقد سبب صرف نفايات المنشآت الصناعية بمدينتى كفر الزيات (على فرع رشيد) وطلخا (على فرع دمياط) ضررا بالغا ببيئة النهر فى هذين الموقعين كما سببت تعفن قاع النهر عند مصبات هذين الفرعين .

وتوجد أربع محطات مراقبة على النيل ترصد فيها الأحوال البيئية للنهر هى الخرطوم (السودان) وأسوان والقاهرة ودمياط (عند فارسكور) - وتشير أرصاد هذه المحطات إلى تدهور نوعية المياه كلما إتجهنا شمالا- ففى سنة ١٩٨٠ زاد معامل التوصيل الكهربائى (وهو مقياس لدرجة ملوحة الماء) من ١٩٧ فى الخرطوم إلى ٢٤٥ فى أسوان إلى ٢٨٥ بالقاهرة إلى ٤١٠ فى فارسكور. وزاد الكلورين المذاب من ١٥ ملليجراماً فى اللتر فى الخرطوم إلى ٤٧ ملليجراماً فى اللتر فى فارسكور ، كما سجلت الأمونيا صفرا فى المحطات الثلاث الجنوبية و ١,٣ ملليجرام فى اللتر فى فارسكور. كما زاد طلب الأكسجين البيوكيميائى الذى يجىء مع مياه الصرف من أقل القليل فى الجنوب إلى ٣,٢ ملليجرام فى اللتر فى القاهرة وإلى أكثر من ١٠ ملليجرامات فى اللتر فى فارسكور وهذه الكميات تزيد عن الحد الأعلى المقبول وهو ٢ ملليجرام فى اللتر.

وقد أثر تدهور البيئة على الأسماك فى مجرى النيل بمصر فقد اختفى الكثير من أنواعها التى كانت تعرف فى مصر . ففى سنة ١٩٤٨ اجرى مسح لأنواع السمك النيلى الذى كان يتم صيده فى تلك السنة ، وكان عددها ٤٧ نوعا لم يبق منها فى منتصف ثمانينات القرن العشرين إلا ١٧ نوعا فقط . وإلى الشمال من أسيوط تدهورت بيئة النهر بمعدلات سريعة فقلت أنواع السمك وكميته وعلى الأخص أنواعه الطيبة المستحبة فى الطعام ، وهناك الآن حوالى ١٧ نوعا بأسيوط يشكل سمك البلطى منها حوالى ٦٠٪ من الصيد ويتناقص عدد السمك إلى ١٣ نوعا

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

بالقاهرة حيث يمثل سمك البلطى ٦٦٪ من الصيد . أما فى الشمال فى فرع دمياط فلا يوجد إلا سبعة أصناف من السمك يمثل سمك البلطى ٨٣٪ من الصيد ، وإلى الشمال من مدينة زفتى على فرع دمياط تقل كمية الأسماك ويختفى البلطى من الصيد تقريبا (١٠١) .

وفى ختام هذه العجالة عن السد العالى فإننا نستطيع أن نقول أن سد أسوان العالى ككل صرح ضخم قد غير الطبيعة وأعاد تشكيل النهر وأرض مصر والسودان – فقد حول النهر إلى قناة هائلة تحمل ماءً رائقاً ذا عكارة قليلة بكميات يقررها الإنسان . وقد ظهرت فوائد هذا الصرح بأجلى صورة خلال سبعينات وثمانينات القرن العشرين عندما حلت بالقارة الأفريقية سنوات طويلة ومتعاقبة من الجفاف سببت بلاء كبيرا وقد أثر الجفاف فى كمية المياه التى حملها النيل ولولا السد العالى لأصيبت مصر بالبلاء مثل باقى أفريقيا . وبالإضافة إلى ذلك فقد أعطى السد مصر بنكا مائيا تستخدم مياهه بالطريقة التى تراها فقد حمى السد مصر من خطر الفيضانات العالية التى كانت تجىء إلى أرض مصر كل بضع سنوات فتهدد الجسور وتغرق الحرث والنسل ، كما أعطاها والسودان الماء الكافى للتوسع فى زراعاتهما أفقيا ورأسيا . كما حول السد العالى مجرى النيل إلى مجرى ملاحى على طول العام بتنظيمه دخول الماء فى القنوات ، وأعطى مصر طاقة كهربائية نقلت إلى أقصى أعماق الريف وإلى أماكن كان من العسير تصور دخول الكهرباء فيها . وعلى الجانب الآخر فقد كان للسد العالى كأى صرح ضخم آثاره الجانبية التى ظهر بعضها الآن والتى قد يظهر بعضها الآخر فى مستقبل الأيام . أما تلك التى ظهرت فقد توقعها الكثيرون وعملت معامل الأبحاث على تفاديها أو الإقلال من أثرها .

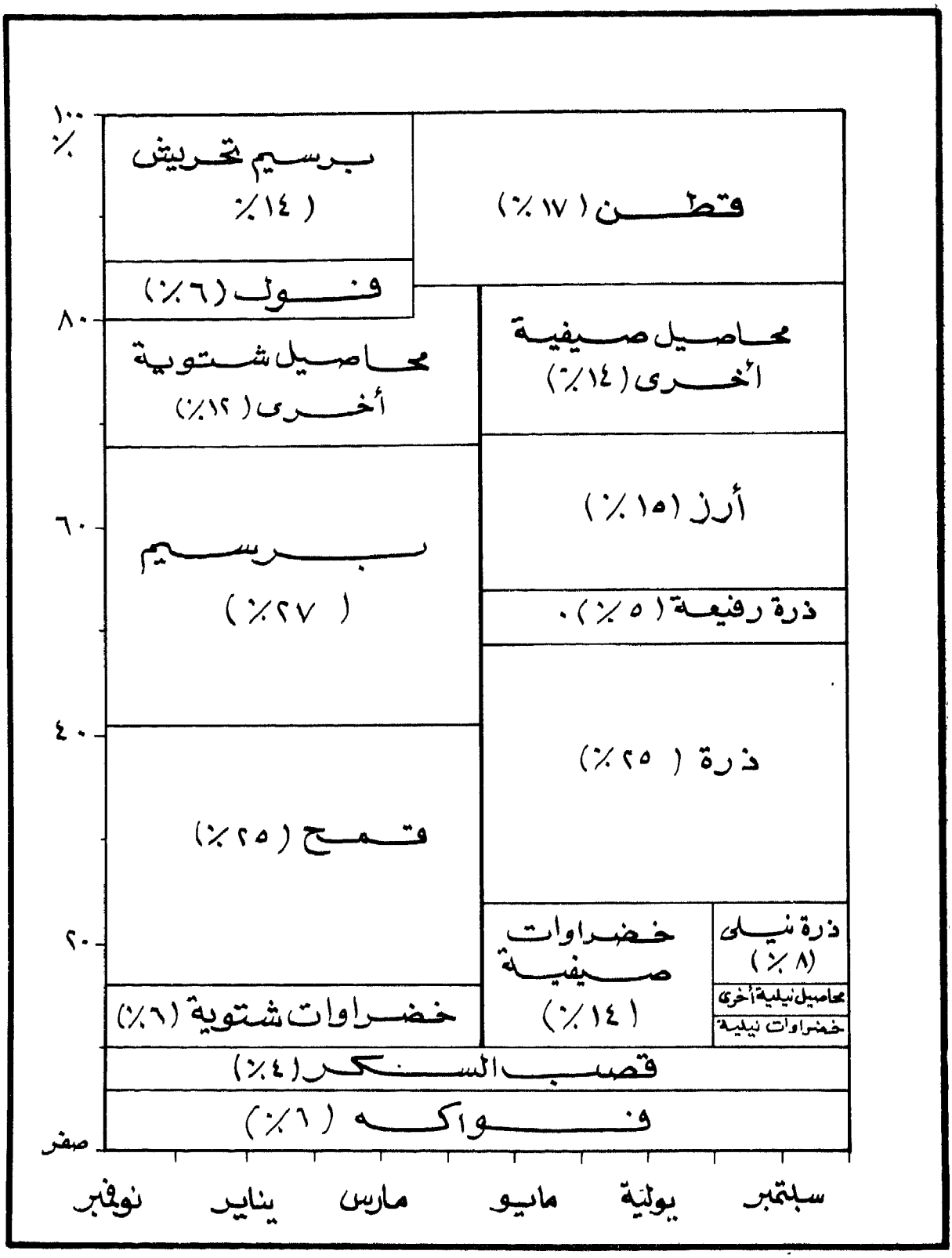
إن مشاكل الحفاظ على التربة بعد أن توقف تجددها السنوى والحفاظ على نظافة المياه ومنع تلوثها والإستخدام الأمثل للمياه كلها أمور لابد من أن يجابهها المصريون إن أرادوا الإستفادة من أراضيهم وزيادة ثروتهم القومية لمجابهة متطلبات وآمال أعدادهم المتزايدة . ومن السهل أن يكتب أعضاء نادى سيبرا (المهتم بشئون البيئة) كتابا كاملا عن مصائب الخزانات الكبرى يتصيدون فيه الخلل الذى حدث أثر بنائها ولكن من الصعب أن يجد المرء بديلاً آخر كان يمكن أن يعطى لمصر تلك الفوائد التى جنتها من بنائه .

وعندما بدىء فى التفكير فى بناء السد العالى فإن الحكومة المصرية أخذت بآراء ودراسات أكبر عقول مصر وخبرات العشرات من الإستشاريين من كل أرجاء الأرض من غربه وشرقه ومن البنك الدولى والأمم المتحدة وغيرهما من المؤسسات الدولية . وقد أقر جميع هؤلاء الخبراء المشروع واعتبروه مفيدا وحيويا لمصر . وحتى أولئك الذين كانت لهم بعض التحفظات عليه فانهم لم يكونوا ضد المشروع بل كانوا يستهدفون تعديل تصميمه أو طريقة تشغيله فقط . أما عن آثاره الجانبية فهى من النوع الذى قابله كل من بنوا صروحا مماثلة أو غيروا من مسار الطبيعة فقد غير بناء المصانع ومنشآت الحضارة الحدية الكثير فى حياتنا وبيئتنا وكلها تغيرات يحاول الانسان التغلب عليها أو تطويعها .

٤ - ٣ - ٣ : محاصيل نظام الرى المستديم :

أتاح نظام الرى المستديم لمصر أن تزرع ثلاثة محاصيل فى السنة : شتوية وصيفية ونيلية . وقد ظل القمح والبرسيم أهم المحصولات الشتوية كما كان الحال فى نظام رى الحياض . أما المحصولات الصيفية فقد تغيرت بإدخال الذرة (من سوريا) وبالتوسع الكبير فى زراعتها وزراعة القطن والأرز التى أصبحت محاصيل نقدية هامة .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



الشكل ٣ – ٣٩ : دورة زراعية نموذجية بمصر .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

أما المحصولات النيلية فمن أهمها الذرة الرفيعة والأرز والبصل. وقد أمكن تحت نظام الرى المستديم زراعة ثلاثة محاصيل من الخضراوات فى العام · شتوى من نوفمبر إلى مارس وصيفى من أبريل إلى يولية ونيلى من أغسطس إلى أكتوبر – ومن المحاصيل الثانوية فى فصل الشتاء الفول والعدس والبصل، وفى فصل الصيف الفول السودانى والسمسم وغيرهما. وتحت نظام الرى المستديم تناقصت قيمة الكثير من المحاصيل التقليدية كالكتان والنيلة بعد إنتشار زراعة القطن والتوسع فى إستخدام مادة الانيلين .

والدورة الزراعية فى نظام الرى المستديم معقدة (الشكل ٣-٣٩) وفى العادة فإنها تبدأ بزراعة محصول من برسيم التحريش فى الشتاء تتلوه زراعة القطن الذى يجنى عادة فى الخريف (سبتمبر – أكتوبر) وفى السنة التالية يزرع القمح فى الشتاء والأرز أو الذرة الشامية أو الذرة الرفيعة فى الصيف ، وفى السنة الثالثة يزرع القمح والذرة قبل العودة مرة أخرى لزراعة القطن – ويحتل محصولا الفواكه وقصب السكر الأرض لأعوام طويلة – وحتى وقت قريب كان نوع المحاصيل يقرر فى كل منطقة عن طريق الحكومة المركزية وكان ذلك بغرض حسن إستخدام مياه الرى، فقد كان تجميع الزراعة فى أحواض مخصصة يسهل تنظيم نوبات الرى و يضمن زراعة كميات مناسبة من بعض المحاصيل الهامة للتصدير أو لاستخدامها كخامة أساسية للصناعة المحلية . وقد بدأت الحكومة منذ عام ١٩٨٧ فى التخلص من هذا النظام ولم تعد تتدخل فى نوع المحصول الذى يزرعه الفلاح فيما عدا محصولى القطن وقصب السكر اللذين يشكلان خامة أساسية لصناعتى الغزل والنسيج والسكر الكبيرتين .

وقد تغيرت مساحة الأراضى المشغولة بمختلف المحاصيل ، فحتى السبعينات من القرن العشرين كانت دورة القطن (مع برسيم التحريش أو محصول شتوى آخر) تحتل ٢٨٪ من مساحة الأراضى الزراعية ، وفى حقبة الثمانينات قلت مساحة الأرض التى تشغلها هذه الدورة إلى ١٧٪ من جملة أرض مصر كما قلت قيمة المصدر من القطن من ١٠٪ من جملة الصادرات السلعية فى سنة ١٩٧٦ إلى أقل من ٣٪ فى سنة ١٩٨٧ . كما قلت أيضا مساحة الأراضى التى كانت تشغلها دورة الأرز والذرة الرفيعة من حوالى ٥٦٪ من جملة الأراضى إلى حوالى ٤٥٪ من جملة الأراضى خلال ثمانينيات القرن العشرين . وقد قل الإقبال على زراعة هذه المحاصيل لحساب عدد من المحاصيل غير التقليدية . فزادت مساحة الأرض المزروعة بالفواكه والخضراوات زيادة سريعة . وإحتلت الخضراوات الصيفية أكثر من ٦٪ من الأراضى فى سنة ١٩٨٨ بعد أن كانت تحتل حوالى ٤٪ من الأرض فى عام١٩٧٦ . وإحتلت الخضراوات الشتوية مساحة ٣٥٠,٠٠٠ فدان فى الوقت الذى إحتلت فيه الخضراوات النيلية والصيفية ٦٨٠,٠٠٠ فدان .

وكانت مساحة الأراضى المزروعة بمختلف المحاصيل فى سنة ١٩٨٩ كالآتى (بالألف فدان) : القمح ١٥٣٣- البرسيم المستديم ١٧٥٦- برسيم التحريش والربابة ١٠٠٠- القطن ١٠١٤- الذرة الشامية (الصيفى والنيلى) ١٩٦٠- الذرة الرفيعة (صيفى) ٣١٤- الأرز ٨٤٠- الفول ٣٣٠ – العدس ١٧- الكتان ٤١ – قصب السكر ٢٧٠ – الفول السودانى ٣٠ – السمسم ٣٠.

وفى عام ١٩٨٨ اسهمت الزراعة بحوالى ٢١٪ من جملة الدخل القومى (الذى يقدر بحوالى ٣٠ بليون دولار فى ذلك العام) وعمل بها ٣٥٪ من القوة العاملة . وقل نصيب الزراعة من جملة الصادرات السلعية من ١٤٪ فى سنة ١٩٧٨ إلى ٩٪ فى سنة ١٩٨٨. وتجدر الإشارة هنا إلى أن قيمة الصادرات الزراعية كانت أقل من ٩٪ من قيمة واردات مصر من الغذاء والواردات الزراعية فى ذلك العام .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الجـزء الـرابع

مستقبل استخدام مياه النيل

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

- ١ -

الاتفاقيات الخاصة بمياه النيل

١ - ١ : بعضا من التاريخ .

رأينا عند الحديث عن استخدامات مياه النيل التى كانت موضوع الجزء الثالث من هذا الكتاب أننا شغلنا باستخدامات هذه المياه فى مصر والسودان فقط من بين جميع دول الحوض ، فقد كانتا ولا تزالان الدولتين الوحيدتين ، المستفيدتين من مياه النيل . وفى الحقيقة فإن مصر التى ليس لها مصدر آخر للمياه كانت المستفيد الوحيد من مياه النيل حتى عشرينات القرن العشرين. ولم يحدث فى أى وقت أن تحدى أحد حق مصر فى الحصول على المياه التى تريدها وبالكمية التى تراها أو قام بأى عمل لمنع وصول الماء اليها، بل ولم يطرح موضوع تقسيم مياه النيل بين دول الحوض إلا فى وقت متأخر من سنى القرن العشرين، لقد كان النيل حقا نهر مصر الذى لم ينازعها فيه أحد، فباستثناء بعض المساحات الصغيرة والمتناثرة فى النوبة واثيوبيا لم تكن هناك زراعة مروية إلا فى مصر. لقد كان النيل نهرا بلا فلاحين، كان عصب اقتصاد شعوب دول الحوض الأخرى هو الرعى والزراعة المطرية ولم يلعب النيل فى حياتها إلا دورا ثانويا .

وعندما بدأ صراع القوى الأوروبية للاستيلاء على أفريقيا فى منتصف القرن التاسع عشر رأت مصر التى كانت قد أدخلت فى ذلك الوقت نظام الرى المستديم أن تعمل على تأمين منابع النيل قبل أن تسقط فى قبضة القوى الأجنبية ، وبالفعل قامت مصر فى ستينات وسبعينات القرن التاسع عشر بعدد من الحملات العسكرية التى ساعدت فى الكشف عن منابع النيل ومدت سلطتها الى هضبة البحيرات الاستوائية من حدود الكونجو غربا الى هرر والصومال شرقا . وكانت بريطانيا قد غزت قبل ذلك جنوب القارة وبعض سواحلها الغربية ، إلا أن هذه الغزوات قوبلت بمقاومة كبيرة من السكان الوطنيين وخسارة فى الأرواح ، مما دفع البرلمان الانجليزى الى اصدار توصية فى سنة ١٨٥٤ يطالب فيها الحكومة بالتوقف عن التوسع فى أفريقيا والامتناع عن بسط الحماية على قبائلها . وحتى سنة ١٨٧٥ لم تزد مساحة المناطق التى بسط البريطانيون نفوذهم عليها فى أفريقيا عن ٦٤٠,٠٠٠ كيلو متر مربع تم الاستيلاء على بعضها عن طريق الشراء من الدنمارك أو عن طريق التبادل مع هولنده بأراض فى سومطرة بجنوب شرق آسيا . كما أصبح للبريطانيين نفوذ كبير فى زنزبار التى فصلت بقرار من حاكم الهند عن مسقط فى عام ١٨٦١ . أما فرنسا فقد كانت مساحة الأرض التى أستولت عليها حتى سنة ١٨٧٥ صغيرة فقد استوطن أهلها أجزاءً من الساحل الأفريقى الشمالى عند الجزائر وفى السنجال وساحل غينيا وخليج الجابون وبعض المناطق فى جنوب البحر الأحمر - أما البرتغاليون فلم تتعد مساحة الأراضى التى سقطت فى أيديهم حتى ذلك التاريخ ١٠٠,٠٠٠ كيلو

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

متر مربع . وفي سبعينات القرن التاسع عشر بدأ تسابق محموم بين الدول الأوروبية للاستيلاء على القارة الافريقية واقتسامها بدخول ألمانيا حلبة السباق بعد أن خرجت منتصرة من حربها مع فرنسا سنة ١٨٧٠ واندفاعها لبناء امبراطورية لها فى أفريقيا ، كما أخذت فرنسا فى التوسع فى عمليات الاستيطان عبر البحار تعويضا عن هزيمتها فى هذه الحرب ، كما دخلت السباق أيضا إيطاليا ثم ملك البلجيك الذى أثارته اكتشافات لفنجستون وستانلى فى حوض نهر الكونجو فقرر شن حملة لاحتلال حوض هذا النهر ، وقد نجحت الحملة بالفعل . وكان لهذا النجاح أثره على الدول الأوروبية التى خشيت أن يشجع هذا النجاح المغامرين من الأفراد فأسرعت فى اقتسام أراضى القارة قبل أن يجول فيها المغامرون ، وأصبحت افريقيا بذلك حلبة للدسائس والحملات العسكرية . وفى هذه الاثناء مدت البرتغال نفوذها على أنجولا وموزمبيق كما مدت ألمانيا نفوذها على تنجانيقا (تنزانيا) والكامرون وبريطانيا على حوض النيجر ثم على حوض النيل نفسه .

وبعد أن تم الاستيلاء على أفريقيا قام المستعمرون الجدد بتقنين أوضاعهم بعقد اتفاق يحدد مناطق نفوذ كل واحد منهم . وقد تم عقد مؤتمر لهذا الغرض فى برلين فى نوفمبر سنة ١٨٨٤ حضرته ألمانيا والنمسا وبلجيكا والدنمارك واسبانيا والولايات المتحدة وفرنسا وبريطانيا وإيطاليا وهولنده والبرتغال وروسيا والسويد والنرويج وتركيا . وتلت ذلك سلسلة من الاتفاقيات التى حددت مناطق نفوذ هذه الدول [١] والتى أصبحت فيما بعد حدود الكثير من دول أفريقيا الحديثة كما نعرفها اليوم .

ولم يتم رسميا الاعتراف بالاحتلال البريطانى لمصر والذى تم فى سنة ١٨٨٢ ، فقد ظلت مصر ، من الوجهة القانونية على الأقل ، جزءا من الامبراطورية العثمانية فقد أثار استيلاء بريطانيا على مصر استياء الدول الاوروبية وعلى الأخص فرنسا التى كانت تطمع بأن تكون مصر من نصيبها ، وقد تنازلت فرنسا عن أطماعها هذه بعد هزيمة حملتها التى جردتها على فاشودة بجنوب النيل الأبيض فى مارس سنة ١٨٩٩ مقابل اعتراف بريطانيا بالتوسعات التى قامت بها فى جنوب الصحراء الكبرى (وهى منطقة الساحل الإفريقى التى كانت تعرف فيما مضى باسم السودان الفرنسى) .

١ - ٢ : الاتفاقيات .

وفى أعقاب هذه الأحداث بدأت بريطانيا فى تخطيط حدود إقليم حوض النيل وشرق أفريقيا الذى سقط فى أيديها بعد أن استولت على مصر وورثت عنها أملاكها التى امتدت حتى افريقيا الاستوائية . وقد أبرمت من أجل ذلك اتفاقيات وبروتوكلات مع الدول المستعمرة المجاورة مس بعضها مياه النيل نذكر منها [٢] :

١ - البروتوكول بين بريطانيا العظمى وإيطاليا بشأن تحديد مناطق نفوذ كل من الدولتين فى أفريقيا الشرقية، وقع فى روما فى ١٥ أبريل سنة ١٨٩١ . تعهدت فيه إيطاليا فى المادة الثالثة «بعدم إقامة أية منشآت لأغراض الرى على نهر عطبرة يكون من شأنها تعديل تدفق مياهه الى نهر النيل على نحو محسوس » .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وقد تلا ذلك اعلان متبادل بين بريطانيا العظمى وايطاليا لتحديد الحدود السودانية - الإريترية وقع فى روما فى ٢٢ نوفمبر ١٩٠١ .

٢ - المعاهدة المبرمة بين بريطانيا العظمى وأثيوبيا (الحبشة) بشأن تخطيط الحدود بين اثيوبيا والسودان ، وقع فى ١٥ مايو سنة ١٩٠٢ وقد حررت باللغة الأمهرية ، وتبودلت وثائق التصديق عليها بأديس أبابا فى ٢٨ أكتوبر سنة ١٩٠٢ . وقد تعهد ملك الحبشة بموجبها لحكومة بريطانيا «بأن لايصدر تعليمات أو أن يسمح بإصدارها فيما يتعلق بعمل أى شىء على النيل الأزرق أو بحيرة تانا أو نهر السوباط يمكن أن يسبب اعتراض سريان مياهها الى النيل دون الموافقة المسبقة لحكومة بريطانيا وحكومة السودان » .

٣ - اتفاق بريطانيا العظمى وفرنسا وايطاليا بشأن الحبشة (اثيوبيا) ، وقع فى لندن فى ١٣ ديسمبر سنة ١٩٠٦ وافقت فيه الدول الثلاث فى البند الأول على أن « تتعاون فى حفظ الوضع الراهن فى اثيوبيا » ، وفى البند الرابع على أن « يعملوا معا لتأمين مصالح بريطانيا العظمى ومصر فى حوض النيل » وعلى الأخص بالنسبة لتأمين وصول مياه النيل الأزرق وروافده الى مصر « مع الأخذ فى الاعتبار المصالح المحلية » للدول التى يمر فيها النهر .

٤ - اتفاق بين صاحب الجلالة ليوبولد الثانى عاهل دولة الكونجو المستقلة وصاحب الجلالة ادوارد السابع ملك المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا والممتلكات البريطانية فيما وراء البحار وامبراطور الهند ، وقع فى لندن فى ١٢ مايو سنة ١٩٠٦ لتعديل مناطق نفوذهما فى أفريقيا الوسطى التى كانت قد تحددت فى اتفاق سابق وقع فى بروكسل فى ١٢ مايو سنة ١٨٩٤ . وفى البند الثالث من الاتفاق تعهدت حكومة الكونجو المستقلة « بأن لاتقيم أو تسمح بإقامة أية أشغال على نهر سمليكى أو نهر أسانجو أو بجوار أى منهما يكون من شأنها خفض حجم المياه التى تتدفق فى بحيرة ألبرت مالم يتم ذلك بموافقة الحكومة السودانية » .

وبابرام هذه الاتفاقات والمعاهدات والبروتوكولات تم تأمين وصول مياه النيل الى مصر التى كان مستعمروها الجدد يعدونها لكى تكون مزرعة للقطن الذى كانت تطلبه المصانع الانجليزية .

وهذه الاتفاقيات التى تمت فى عهد مضى زمانه هى الاتفاقيات الوحيدة التى تنظم مياه الانهار النابعة من أثيوبيا والكونجو ، وهى بالنسبة لمصر لازالت قائمة وملزمة على الرغم من أن بعضها وقعته الدول المستعمرة نيابة عن الدول المختصة [٣] . وتعترف منظمة الوحدة الافريقية ايضا بهذه الاتفاقيات لأن الكثير منها يتعلق بتحديد حدود الكثير من دول افريقيا الحديثة الاستقلال ، وتخشى المنظمة من أن فتح ملفات هذه الاتفاقيات سيتسبب فى مصاعب جمة . ولذلك فقد قبلت معظم الدول الافريقية بمبدأ استمرارية الدولة وصلاحية اتفاقيات الحدود بغض النظر عن تغيير السيادة فيها ، وهو المبدأ الذى أقره مجمع فيينا فى سنة ١٩٧٨ . أما بالنسبة لاثيوبيا فإن المعاهدة المبرمة بينها وبين بريطانيا العظمى فى سنة ١٩٠٢ باطلة وغير ملزمة وعلى الأخص بالنسبة لما تعلق منها بسيادتها على مصادر ثروتها الطبيعية كما أن المعاهدة كانت من وجهة النظر الاثيوبية مؤقتة [٤] . وقد أعلنت اثيوبيا مرات عديدة عن عزمها على استخدام حقها السيادى والتعامل مع الأنهار النابعة من أراضيها بالطريقة التى تراها صالحة لها .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وهنـاك شـعور عـام فى اثيوبيا أن المطالبة بإيقاف أى عمل لاستغلال المياه النابعة منها كما جاء فى المعاهدة فيه ظلم كبير .

وقد شغل موضوع التعاون مع اثيوبيا السلطات المصرية والسودانية لسنوات طويلة منذ بدء التفكير فى انشاء مشروعات التخزين المستمر فى أوائل القرن العشرين ، على أن هذا التعاون لم يتحقق على الرغم من الوساطة التى قامت بها الحكومة الإيطالية لدى السلطات الاثيوبية للسماح باقامة خزان على بحيرة تانا ، وكانت هذه الوساطة جزءاً مما تعهدت به إيطاليا فى المذكرات المتبادلة بينها وبين بريطانيا (بوصفها وكيلا عن حكومة السودان) فى ديسمبر سنة ١٩٢٥ نظير أن تقوم الحكومة البريطانية فى المقابل بمساندة الحكومة الإيطالية فى الحصول على امتياز من الحكومة الاثيوبية بانشاء وتشغيل خط حديدى بين إريتريا والصومال الإيطالى عبر أثيوبيا . وحدثت محاولة أخرى للتعاون مع اثيوبيا فى مجال استغلال مياه النيل فى الثلاثينيات من القرن العشرين عندما سمحت السلطات الاثيوبية للخبراء بزيارتها للقيام بمسح لبحيرة تانا بغرض إقامة خزان عليها ، وفى سنة ١٩٣٥ تقدمت حكومتا مصر والسودان بطلب الى اثيوبيا لبناء خزان على البحيرة على نفقتهما ، وظل المشروع موضوع مفاوضات لأكثر من عشر سنوات قبل رفضه ، فقد رأت اثيوبيا أن المشروع لايعطى أولوية لتوليد الكهرباء الذى تعتبره هدفها الأساسى من تنمية حوض النيل الازرق .

وباستثناء الاتفاقيات الناجحة التى أبرمتها مصر مع السودان ، والتى سنفرد لها فصلا خاصا ، فإن الاتفاقية الوحيدة التى استطاعت مصر أن تبرمها مع أى من دول الحوض كانت مع أوغنده بشأن إنشاء خزان شلالات أوين الذى أقيم فى سنة ١٩٥٤ . وكانت الحكومة الأوغندية قد اقترحت بناء الخزان « نظرا لحاجتها الملحة للطاقة الكهربائية » . وجاء فى المذكرة التى أرسلتها حكومة المملكة المتحدة (بصفتها وكيلا عن أوغنده) الى مصر والمؤرخة ١٩ يناير سنة ١٩٤٩ تأكيد أوغندة بأن « إنشاء الخزان وتشغيله لن يكون من شأنهما خفض كمية المياه التى تصل الى مصر أو تعديل تاريخ وصولها اليها أو تخفيض منسوبها بما يسبب أية أضرار لمصالحها » وقد ردت الحكومة المصرية فى مذكرة بتاريخ ٥ فبراير سنة ١٩٤٩ بأنه « لما كانت سياسة الرى المصرية تقوم على أساس عدة مشروعات للتحكم فى مياه النيل تشمل من بينها التخزين السنوى وتكوين احتياطى فى بحيرة فكتوريا ، فإنه يبدو أن من المصلحة المتبادلة لكل من مصر وأوغندة أن تتعاونا فى بناء الخزان عند مخارج البحيرة لأغراض الرى فى مصر وتوليد الكهرباء لصالح أوغندة » ومن أجل ذلك طلبت مصر « تعديل التصميم المعد للمشروع من أجل استيفاء الغرضين » وأن « يصمم الخزان بحيث يتيح التخزين فى بحيرة فكتوريا فى حدود ثلاثة أمتار ، وأن تبنى البوابات بحيث تسمح لأقصى الحدود المطلوبة للتدفق بالمرور عندما ينخفض منسوب البحيرة الى أدناه » وقد وافقت الحكومة البريطانية على ذلك فى مذكرتها المؤرخة ٥ يناير سنة ١٩٥٣ على أن تتحمل الحكومة المصرية هذا الجزء من تكلفة الخزان عند شلالات أوين الذى يتطلبه رفع منسوب المياه لبحيرة فكتوريا .

ويعمل خزان أوين منذ انشائه فى يسر ولم يحدث أن اعترضت أى من الحكومات التى تعاقبت على أوغندة على شروط الاتفاق أو طريقة التشغيل .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

١ - ٣ : الاتفاقيات بين مصر والسودان :

بدأ السودان فى زراعة القطن فى أوائل القرن العشرين ، وقد وافقت الحكومة المصرية على أن يقوم السودان بضخ كمية المياه اللازمة لزراعة ١٠,٠٠٠ فدان بمنطقة الجزيرة فى سنة ١٩٠٤ ولزراعة ٢٠,٠٠٠ فدان فى سنة ١٩٠٩ وفى الوقت نفسه وافقت مصر على أن يسحب السودان أى كمية من مياه النيل الأزرق فى وقت الفيضان (بين ١٥ يولية وآخر فبراير من العام التالى) . وقد ظلت مساحة الأرض المروية فى السودان ثابتة عند حد العشرين ألف فدان لحوالى عشر سنوات عندما قرر السودان زيادة أراضى الجزيرة المروية الى ٣٠٠,٠٠٠ فدان مرة واحدة ، وقد أزعج هذا القرارالحكومة المصرية ، فقامت بتشكيل لجنة لدراسة تأثير هذا التوسع الزراعى على موارد مصر المائية، وقد رأس اللجنة السير مردوخ ماكدونالد الذى نشر تقريرا فى سنة ١٩٢٠ [٥] رأى فيه أن التوسع الزراعى للسودان لن يؤثر على مصر ، فاحتياجات البلدين بعد هذا التوسع يمكن تدبيرها . وقد تقررت هذه الاحتياجات بحوالى ٥٦ بليون متر مكعب منها ٣٤ بليون متر مكعب فى وقت الفيضان (يوليه – ديسمبر) و٢٢ بليون متر مكعب فى وقت التحاريق (يناير – يونية) . وقدر نصيب السودان من هذه الكمية بأربعة بلايين متر مكعب خلال موسم الفيضان وبليونين من الامتار المكعبة خلال موسم التحاريق . ولما كانت هذه الكميات اكبر من سعة التخزين المتاحة فى ذلك الوقت فقد اقترح ماكدونال إقامة خزان سنار على النيل الازرق لتأمين مياه مشروع الجزيرة بالسودان وخزان بجبل الأولياء على النيل الأبيض لتأمين المياه الصيفية التى تحتاجها مصر . وقد اعترض الكثيرون على مشروع ماكدونالد كما جاء تفصيله فى الجزء الثالث من هذا الكتاب مما دعا الحكومة المصرية الى تأجيل النظر فى الموضوع كله فأزعج ذلك الحكومة البريطانية التى انتهزت فرصة الأزمة التى أحاطت بالعلاقات المصرية البريطانية بمناسبة مقتل السردار فى عام ١٩٢٤ ، وأنذرت الحكومة المصرية بأنها ستستخدم ماشاءت من مياه النهر لتزرع ماشاءت من الأراضى فى السودان إذا لم تقم الحكومة المصرية بتشكيل لجنة دولية تبت فى مسألة نصيب كل من مصر والسودان من ماء النيل . وبالفعل قامت الحكومة المصرية بتشكيل هذه اللجنة برئاسة كانتر كرمرز Canter Cremers المهندس الهولندى وعضوية عبد الحميد سليمان عن مصر وماكجريجور عن بريطانيا بغرض «دراسة واقتراح الأسس التى ينبغى اتخاذها لتنفيذ توسعات الزراعة فى السودان دون الإضرار بمصالح مصر أو النيل من حقوقها الطبيعية والتاريخية فى ماء النيل » . وقدمت اللجنة تقريراً أخذ أساسا لاتفاقية المياه التى عقدت فى مايو سنة ١٩٢٩ وأصبح التقرير جزءاً لايتجزء من هذه الاتفاقية وقد قبلت اللجنة حق السودان فى التوسع الزراعى ، بشرط ألا يسبب ذلك افتئاتا على حقوق مصر التاريخية ، أو بما سوف تحتاجه فى توسعها الزراعى فى مستقبل الأيام ، وحددت أنصبة البلدين فى الاتفاقية تبعا لاحتياجات الأراضى التى كانتا تزرعانها فى ذلك التاريخ بمقدار ٤٨ بليون متر مكعب لمصر فى السنة و ٤ مليارات متر مكعب للسودان فى السنة .

وعند التفكير فى بناء السد العالى دخلت مصر والسودان (الذى كان قد نال استقلاله للتو) فى مفاوضات انتهت بعقد اتفاق بين الجمهورية العربية المتحدة وجمهورية السودان للانتفاع الكامل بمياه النيل وقع فى ٨ نوفمبر سنة ١٩٥٩ بمقر وزارة خارجية الجمهورية العربية المتحدة . وافق فيه السودان على أن تقوم مصر ببناء السد العالى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وأن يتم تقسيم المياه التى سيوفرها بناؤه والتى قدرت بحوالى ٢٢ بليون متر مكعب فى المتوسط فى السنة (بعد خصم فاقد التخزين المستمر والمقدر بحوالى ١٠ بلايين متر مكعب فى المتوسط فى السنة) بحيث يحصل السودان على ١٤,٥ بليون متر مكعب ومصر على ٤,٥ بليون متر مكعب . وهذه الكميات تضاف الى كميات المياه التى كانت تستخدمها مصر والسودان وقت توقيع الاتفاق والتى اعتبرت حقا مكتسبا لهما ، وكانت هذه الكميات قد تقررت فى اتفاقية سنة ١٩٢٩ وبذا أصبح نصيب مصر ٥٥,٥ بليون متر مكعب فى السنة والسودان ١٨,٥ بليون متر مكعب فى السنة .

ووافقت مصر على أن يقوم السودان ببناء خزان الرصيرص على النيل الازرق «وأى مشروع آخر يعتبره السودان حيويا لاستغلال حصته » وكما اتفق الطرفان على أن يبدأ السودان بالاتفاق مع مصر فى دراسة مشروعات أعالى النيل للاستفادة من المياه التى تتبدد فيها على أن تقسم نفقات هذه المشاريع بين البلدين مناصفة وأن يقسم العائد من المياه منها مناصفة أيضا ، كما وافق الطرفان على انشاء لجنة فنية مشتركة دائمة تضم عددا متساويا من الخبراء عن كل طرف لتحقيق التعاون الفنى بين حكومتى الجمهوريتين . وأعطيت لهذه اللجنة صلاحيات واسعة لمراقبة تنفيذ الاتفاق ولدراسة المشروعات المستقبلة والاشراف على تنفيذها ووضع أسس تقسيم المياه فى حالة تتابع سنوات شحيحة من الفيضان . ولعل أهم بنود الاتفاق من الوجهة السياسية هو ماجاء فى بند الأحكام العامة بأن يتخذ البلدان موقفا موحدا إذا مادعت الحاجة لإجراء مفاوضات حول مياه النيل مع أى دولة أخرى خارج حدودهما وأن يبحثا معا مطالب هذه البلاد إن طلبت نصيبا من مياه النيل ، وأنه فى حالة إذا ماأسفر البحث عن قبول أيا من هذه الطلبات فإن « هذا القدر محسوبا عند أسوان يخصم مناصفة بينهما » .

وتعقد اللجنة الدائمة الفنية المشتركة اجتماعاتها العادية فى القاهرة والخرطوم بصفة منتظمة منذ توقيع الاتفاق ، وقد توصلت اللجنة الى نتائج باهرة كان من أهمها الاتفاق على مشروع قناة جونجلى فى منطقة السدود والذى سبق أن تحدثنا عنه فى الجزء الثالث من هذا الكتاب .

١ - ٤ : القانون الدولى ومياه الأنهار المشتركة .

لايوجد فى الوقت الحاضر قانون ينظم استخدام مياه الأنهار الدولية ولكن توجد قواعد عامة وضعتها جمعية القانون الدولى International Law Association وأقرتها فى اجتماعها الذى عقد بمدينة هلسنكى فى صيف ١٩٦٦ [٦] وقد قبلت معظم الدول هذه القواعد التى تقع فى ستة فصول و ٤٧ مادة يهمنا منها مواد الفصل الثانى الذى يتعلق بالتوزيع العادل للمياه بين دول الحوض ، وكذلك مواد الفصل السادس الذى يتعلق بطرق منع وتسوية الخلافات بين دول الحوض وتسويتها ، وفى الفصل الثانى تأكيد على مبدأ حق كل دولة من دول الحوض فى الحصول على نصيب معقول ومنصف من مياه النهر . ويعتبر هذا المبدأ من أهم ماجاءت به قواعد هلسنكى إذ أنه حل محل مبدأ هارمون الذى كان سائدا لمدة طويلة والذى يعطى للدولة سيادة كاملة على الانهار التى تمر فيها ، وحقا فى استخدام مياهها بالطريقة التى تراها صالحة لها دون النظر الى مصالح دول الحوض الأخرى . وتطبيق هذا المبدأ الجديد يجد صعوبة كبرى ، فعلى الرغم من قبول الدول له فإن التطبيق العملى يثبت أن الكثير منها لاتعيره اهتماما

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

حتى وإن جاءت تصريحات المسئولين فيها بغير ذلك . وأقرب الأمثلة مافعلته شيلى فى نهر لوكا الذى ينبع فى جبالها ويذهب الى بوليفيا ، ومافعلته تركيا فى نهرى الفرات ودجلة (اللذان ينبعان منها ويمران بسوريا والعراق) ، واسرائيل فى نهر الأردن وهى دولة مصب فرضت على دول المنبع تحويل مياه النهر إليها . ومن العوامل التى تضمنتها قواعد هلسنكى لتحديد أنصبة دول الحوض فى مياه النهر جغرافية الحوض وهيدرولوجيته ومناخه ، وكذلك الاستخدام السابق للحوض والاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية لكل دولة حوضية ، وعدد السكان (الذين يعتمدون على مياه النهر) ومايتوافر لهم من موارد أخرى ، وغير ذلك من العوامل التى تحتمل الكثير من التفسيرات . وهناك من يرون أن التوزيع العادل للمياه ينبغى أن يكون طبقا للإمكانيات الزراعية لدول الحوض بغض النظر عن عدد السكان . وقد أثير هذا الخلاف عندما كانت مصر والسودان تتفاوضان فى أواخر العشرينات من القرن العشرين بشأن عقد اتفاقية مياه النيل الأولى التى وقعت فى سنة ١٩٢٩ .

ويؤكد الفصل السادس من قواعد هلسنكى على ضرورة حل المشاكل المتعلقة بتوزيع المياه بين دول الحوض بالطرق السلمية ، كما ينص على ذلك ميثاق هيئة الأمم المتحدة ، ومن أجل الإقلال من هذه المشاكل بل منعها أوصت القواعد دول الحوض بتبادل المعلومات الخاصة بالنهر والعمل على تأليف اللجان المشتركة لإدارة النهر كوحدة واحدة كلما أمكن ذلك ، وأخيرا على ضرورة ابلاغ دول الحوض الأخرى قبل البدء فى تنفيذ أى مشروع قد يؤثر على مياه النهر . ومثل هذا التبليغ يمكن الدول الأخرى من الدخول فى مفاوضات والالتجاء الى التحكيم قبل أن تتأثر بالمشروع .

١ - ٥ : الموقف الراهن لاتفاقيات مياه النيل .

هذا العرض السريع للاتفاقيات التى أبرمت بين دول النهر يظهر أنه لايوجد فى الحقيقة اتفاق بين دول المنبع والمصب على طريقة توزيع مياه النيل أو رصد أحواله أو تقنين سريانه فى مختلف الدول . فمعظم الاتفاقيات مع دول الحوض قديمة تمت مع القوى المستعمرة وفى إطار نظام عالمى راح زمانه . ومن العسير أن يتصور المرء أن تقبل أى حكومة مستقلة أن لاتكون لها سيادة على أنهارها . وقد أبلغت دول المنبع كلا من مصر والسودان فى مذكرات عديدة عن رفضها الالتزام بما جاء فى المعاهدات والاتفاقيات والمذكرات المتبادلة بين القوى المستعمرة التى كانت وكيلا عنها وقت توقيعها ودول المصب . ومن الأمثلة على ذلك المذكرة التى أرسلتها تنجانيقا (تنزانيا) الى كل من مصر والسودان وبريطانيا فى سنة ١٩٦٢ فور إعلان استقلالها [٧] ، لتبليغهم عدم التزامها بأى تعهد كانت قد قامت به الحكومة البريطانية ينقص من سيادتها على الأنهار أو البحيرات بأرضها ، وخصت المذكرة ماجاء فى البند ٤ ب من المذكرة المصرية التى تبودلت بشأن اتفاق المياه بين مصر والسودان فى سنة ١٩٢٩ من التعهد « بألا تقام بغير اتفاق سابق مع الحكومة المصرية أعمال رى أو توليد طاقة ولاتتخذ اجراءات على النيل وفروعه أو على البحيرات التى ينبع منها سواء فى السودان أو فى البلاد الواقعة تحت الادارة البريطانية يكون من شأنها انقاص مقدار المياه الذى يصل الى مصر ... الخ » وكان رد مصر على هذه المذكرة بأنها تعتبر الاتفاقية سارية المفعول حتى يتم استبدالها بأخرى يوافق عليها الطرفان .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وتعترض دول المنبع على الاتفاقيات المصرية والسودانية وتشكك فى قانونيتها . وقد أرسلت اثيوبيا احتجاجا على بناء السد العالى الذى اتخذ قرار بنائه دون التشاور معها فى مذكرة سلمت للخارجية المصرية فى ١٩٥٩/٩/٢٣ جاء فيها « إن أى دولة نهرية تنوى القيام بانشاءات كبيرة كتلك التى تقوم بها مصر يتوجب عليها بحكم القانون الدولى أن تخطر مقدما الدول النهرية الأخرى وتتشاور معها » .

كما أعلنت فى مذكرة أخرى بتاريخ ٨ فبراير سنة ١٩٧٦ عدم موافقتها على تحويل أى جزء من مياه النيل الى خارج حوضه تلتها بمذكرة فى ٥ مايو سنة ١٩٨٠تحتج فيها على إعلان رئيس مصر نيته بتحويل جزء من مياه النيل الى اسرائيل وفى أعقاب هذا الإعلان تم البدء فى حفر ترعة السلام بين فارسكور والتينة (الكيلو متر ٢٥ طريق بورسعيد – الاسماعيلية) ثم البدء فى تنفيذ سحارة المياه تحت قناة السويس . والاحتجاج على السحارة ليس له مايبرره إن كان صحيحا أنها صممت لنقل الماء الى ذلك الجزء من حوض النيل الذى يقع فى سيناء كما يؤكد ذلك المسئولون المصريون المرة تلو المرة والذين أعلنوا أنهم لاينوون نقل المياه الى مابعد حوض النيل الذى ينتهى عند بحيرة البردويل [٨] .

ولسنا نريد أن ندخل هنا فى متاهات القانون الدولى فقد رأيناه فى التطبيق العملى عاجزا عن حل مشاكل أقل تعقيدا وعن منع الترتيبات التى قامت بها بعض الدول لحجز المياه عن شركائها فى الحوض ، ولكننا نريد أن نؤكد أن توزيع مياه النيل على الشكل الذى يحدث اليوم لايسنده إلا وزن دول الحوض وثقل مركزها الاقتصادى والعسكرى . وفى الحقيقة فإنه لاتوجد فى الوقت الحاضر أى دولة من دول المنبع قادرة على خرق الاتفاقيات والتصرف فى مياه النيل وحجز أية كمية من المياه عن دولتى المصب حتى وأن رغبت . فليس لأى من دول المنبع ثقل اقتصادى أو معرفة تقنية تمكنها من بناء السدود أو قنوات التحويل أو حتى استصلاح أراض جديدة على أى نطاق واسع كما أن هذه الدول ليست فى موقع يسمح لها بتعبئة الرأى العام العالمى والمؤسسات الاقتصادية الدولية لتمويل مثل هذه المشاريع . وتشير كل المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية الى أن معظم دول الحوض إن لم تكن كلها ، فى وضع متدهور ، فالسكان يتزايدون بمعدلات عالية وقد تزايدت أعدادهم فى الأربعين عاما الماضية بين مرتين ونصف الى قرابة الأربع مرات . والناتج القومى الاجمالى (وهو مجموع الناتج القومى المحلى والدخل من خارج حدود البلاد كتحويلات العاملين بخارج الدولة وفوائد القروض والاستثمارات الخارجية) صغير لم يتعد نموه فى معظم دول الحوض معدل زيادة السكان (انظر الجدول رقم ١) . كما أن دول الحوض كلها وبلا استثناء مدينة للعالم الخارجى وميزانياتها فى عجز دائم ويزيد حجم الدين العام فى معظمها عن ناتجها القومى الاجمالى، وجميعها تزايدت ديونها فى الخمس عشرة سنة الماضية لأكثر من ثلاثة أضعاف ، وفى معظمها تحتاج خدمة الدين الى الجزء الأكبر من جملة صادرات الدولة أو من جملة المعونات الخارجية .

ويزيد من الصعوبات التى تلاقيها دول الحوض ماحاق بها من كوارث طبيعية فى السبعينات والثمانينات من القرن العشرين بتراجع جبهة الأمطار وجفاف مناطق كثيرة منها ، وماحل بها نتيجة انتشار الحركات الانفصالية واتساع النزاعات القبلية والعرقية والدينية ، ونشوب الحرب الأهلية فى مناطق كثيرة . وقد أضعف كل ذلك الحكومات

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

جدول ١ – السكان والناتج القومى الكلى فى بعض دول حوض النيل ★

	السكان			الناتج القومى الاجمالى والمعونات الخارجية		
	العدد بالمليون		النسبة المئوية لتزايد السكان فى السنة	الجملة (بالمليون دولار) ١٩٨٩	دخل الفرد السنوى (دولار) ١٩٨٩	النسبة المئوية لحجم المعونات الخارجية من جملة الناتج القومى المحلى
	١٩٥٠	١٩٩٠				
مصر	٢٠,٣	٥٢,٤	٢,٦	٣٢٥٠٠	٦٣٠	٦
السودان	٩,٢	٢٥,٢	٢,٩	١٣٢٢٠	٥٤٠	١٠,٣
أثيوبيا	١٩,٥	٤٩,٢	٢,٤	٥٩٥٠	١٢٠	٢,١
كينيا	٦,٣	٢٤,٠	٣,٦	٨٧٨٥	٣٨٠	٧,٢
تنزانيا	٧,٩	٢٧,٣	٢,٩	٣٠٨٠	١٢٠	١٠,١
أوغندة	٤,٨	١٨,٨	٢,٩	٤٢٥٤	٢٥٠	٧,٤

(*) استخرجت بيانات الجدول من مطبوعات البنك الدولى (١٩٩١) والناتج القومى الاجمالى محسوب بالدولار الأمريكى على أساس متوسط سعر الصرف للثلاث سنوات الأخيرة . ويلاحظ أن هذا السعر تغير تغيرا كبيرا فى معظم دول الحوض لغير صالحها خلال هذه السنوات الثلاثة – ولا تأخذ بيانات الناتج القومى الإجمالى فى الاعتبار أهلاك مصادر الثروة الطبيعية (كالبترول) أو الثقافية (كالآثار) . أرقام الناتج القومى ودخل الفرد السنوى مقيمة بسعر اليوم ولم تأخذ فى الاعتبار التضخم النقدى الذى حدث فى كل دول الحوض بمعدلات مختلفة . ويمكن القول بصفة عامة أنها تساوى بين نصف إلى ربع قيمتها عن عام الاساس ١٩٨٠ / ١٩٨١ .

المركزية التى تفشى فيها الفساد وزاد فيها الإنفاق على الحرب وأجهزة القمع زيادة كبيرة ، حتى وصل الانفاق على هذا البند وحده أكثر من نصف الانفاق الحكومى فى السودان . وفى الجدول رقم ٢ بعض المؤشرات التى تظهر تدهور نوعية الحياة فى معظم بلاد حوض النيل . وقد اخترت من المؤشرات تلك التى يمكن أن تؤخذ دليلا على مستوى خدمات الصحة والتعليم والمعيشة عامة .

وإذا أعيد حساب أرقام الدخل القومى لكى تأخذ فى اعتبارها التضخم النقدى الذى حدث خلال العقدين الأخيرين لمعظم دول الحوض لوجدنا أن دخل الفرد ومستوى معيشته قد تدهور عاما وراء آخر فى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

جميع الدول . ولعل أكثر بلاد الحوض سوءاً هى السودان التى انحدر متوسط دخل الفرد فيها من ٧٢٠ دولاراً فى سنة ١٩٧٧ الى ٦٠ دولارا فى سنة ١٩٨٧ أما فى مصر فقد انحدر دخل الفرد من ٦١٠ دولارات الى ٣٨٠ دولارا فى الفترة نفسها . وفى اثيوبيا ظل دخل الفرد متأرجحا حول المائة دولار خلال الفترة ذاتها . وهذه البيانات هى من واقع احصاءات البنك الدولى التى تنشرها جامعة جونز هوبكنز ببالتيمور ولندن (سنة ١٩٩٠) .

الجدول ٢ – نوعية الحياة فى بعض دول الحوض مقارنة بالدول الصناعية

	استهلاك الفرد من البروتين جرام / يوم ١٩٨٩	العمر المقدر عند الميلاد ١٩٩٠	وفيات الأطفال من كل ١٠٠٠ وليد ١٩٩٠	النسبة المئوية للاميين (ذكور وأناث) ١٩٩٠	استهلاك الفرد من الكهرباء جيجا جول ١٩٩٠	النسبة المئوية لعدد المنازل دون كهرباء ١٩٨٢
مصر	٨٤	٦١,٦	٥٧	٥١,٥	٢٢	٥٤
السودان	٥٨	٥١,٨	٩٩	٧٢,٥	٢	؟
اثيوبيا	٥١	٤٧	١٢٢	؟	١	؟
كينيا	٥٩	٦١	٦٤	٣٠,٥	٣	؟
تنزانيا	٤٩	٥٥	٩٧	٦٧	١	؟
أوغنده	٤٨	٥٣	٩٤	٥١,٥	١	؟
الولايات المتحدة	١١١	٧٦,٤	٨	١	٢٩٥	–
أوروبا	١٠٣	٧٥,٣	١١	٢	١٢٧	–

وعلى الرغم من أنه لايبدو فى الوقت الحاضر أى خوف من قدرة أى دولة من دول المنبع على القيام بأى عمل يمكن أن يؤثر على مياه دولتى المصب ، فإن مصر والسودان تدركان أن هذا الحال لن يدوم ، وأن موضوع تقسيم مياه النيل لابد وأن يثار فى مستقبل الأيام .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وتحرص مصر والسودان على إنجاح عمل اللجنة الفنية المشتركة المشكلة طبقا لاتفاقية توزيع المياه الموقعة منهما فى سنة ١٩٥٩ وإبعادها عن أى خلاف سياسى (٩) .

ويعالج البلدان الموضوع بطريقتين يبدو انهما يتباعدان عن بعضهما البعض فى الوقت الحاضر . وتتبنى مصر سياسة تحاول فيها بناء جهاز يضم دول الحوض يمكن من خلاله البدء فى حوار يؤمل أن ينتهى الى تنمية حوض النيل بالشكل الذى يستفيد منه الجميع وتأخذ مصر المبادأة وتشترك فى كل لجنة أو نشاط مشترك لدول الحوض . وقد لعبت دورا هاما فى تشجيع دول المنبع على طلب المعونة للقيام بدراسة هيدرومترولوجية للبحيرات الاستوائية عندما ارتفع منسوبها ارتفاعا مفاجئا فى أوائل الستينات . وقد تمخضت جهودها عن مشروع الهيدروميت الذى موله البرنامج الإنمائى للأمم المتحدة ونفذته منظمة الأرصاد الجوية . وكانت مصر عضوا فيه وشجعت باقى دول الحوض على المشاركة فيه . كما عملت من خلال منظمة الوحدة الأفريقية التى قررت فى مؤتمر القمة الذى عقد فى لاجوس فى سنة ١٩٨٠ تشجيع إنشاء تجمعات اقتصادية إقليمية على بناء تجمع فى حوض النيل ، فدعت وزراء الخارجية فى دوله لاجتماع عقد فى الخرطوم سنة ١٩٨٣ وحضرته مصر والسودان واوغنده وزائير وجمهورية افريقيا الوسطى، وقد تمخض الاجتماع عن ميلاد تجمع غير رسمى سمى الأندوجو (وهى كلمة سواحيلية تعنى الأخوة) . وقد انضمت الى التجمع بعد ذلك رواندا وبوروندى ، واشتركت تنزانيا فى اجتماعه الأخير . وقد دعا تجمع الاندوجو مندوبين عن البرنامج الانمائى للأمم المتحدة لزيارة دول النهر لدراسة امكانيات زيادة التعاون بينها ، وبالفعل فقد زار مندوبون عن البرنامج مختلف دول الحوض وأوصوا بضرورة وضع خطة طويلة المدى لتنمية حوض النيل تأخذ فى اعتبارها الزيادة المنتظرة للسكان ، وهجرة أعداد كبيرة منهم الى المدن ، وامكان زيادة الرقعة الزراعية حول ضفاف النهر ، وربط دوله بشبكة كهربائية موحدة تمتد من إنجا بزائير الى اسوان بمصر . وقدرت اللجنة أن مثل هذا المشروع قد يتكلف ما بين ٤٠ و ٦٠ بليون دولار بصفة مبدئية .

ويبدو أن للسودان جدول أعمال آخر ، وهو إن لم يفصح عنه حتى الآن ، إلا أن خطة العام يحركه ذلك الفريق الذى يعتقد أن السودان قد ناله ظلم كبير فى اتفاقية سنة ١٩٥٩ . وعلى الرغم من أن السودان لم يتمكن حتى اليوم من استخدام نصيبه المقرر له فى هذه الاتفاقية فإن هذا الفريق يعتقد أن السودان ينبغى أن يلعب دورا هاما وأن يكون له نصيبا أكبر من المياه يسمح له بالتوسع الزراعى . ويتجه هذا الفريق الى توثيق العلاقة مع اثيوبيا لتبادل المنافع معها ، وقد كان لظهور الحكم الجديد فى اثيوبيا اثره فى تقوية الجناح الداعى الى هذه السياسة . كما يسعى السودان سعيا حثيثا لبناء تكتل إقليمى من دول الساحل الافريقى . وعلى الرغم من الصعوبات الاقتصادية الهائلة التى يعانيها السودان وعزلته الدولية فقد نجح بعض الشىء فى كلا السعيين ، وستثبت الأيام مدى نجاح هذه السياسة التى تراقبها مصر بكل اهتمام .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

استخدامات الأرض والمياه فى دول الحوض

رأينا عند الحديث عن استخدامات مياه النيل فى الجزء الثالث من هذا الكتاب أننا شغلنا باستخدامات المياه فى عمليات الزراعة فقط ، وأننا لم نول أى اهتمام لاستخدامات المياه فى الأغراض الأخرى كالصناعة أو الاستخدام المنزلى ، ويعود السبب فى ذلك الى أن هذه الاستخدامات كانت قليلة جدا ولم تلعب أى دور يذكر فى ميزانية مياه النهر . وتسحب دول الحوض من مياه النيل حوالى ٧٨ بليون متر مكعب يستخدم ٦٩ بليون متر مكعب منها فى الزراعة بنسبة ٨٨٪ من جملة المياه المسحوبة من النهر وتستهلك مصر وحدها ٧١٪ من هذه الكمية كما يستهلك السودان ٢٣٪ منها وتستهلك باقى دول الحوض مجتمعة ٦٪ منها .

وتستخدم دول الحوض ٩,٤٪ من كمية المياه المسحوبة من النهر فى الاستخدام المنزلى وحوالى ٢,٤٪ من هذه الكمية فى الصناعة وتبريد المولدات الكهروحرارية .

وقد يكون من المفيد أن نذكر هنا أن نمط استخدامات المياه فى الدول الصناعية يختلف كلية عن النمط الذى يسود دول حوض النيل ، ففى الولايات المتحدة يتم استخدام المياه فى الزراعة والصناعة والاستخدام المنزلى بنسبة ٣٣ و٥٤ و١٣ فى المائة من جملة الماء المستهلك على التوالى ، وفى أوروبا بنسبة ٣٥ و ٣٨ و ٢٧ فى المائة .

ويمكن القول أن الزراعة المروية لاتلعب دورا هاما فى نشاطات معظم دول الحوض ، ولكنها تلعب دورا أساسيا فى مصر التى تزرع بطريق الرى ٦,٢ مليون فدان من الأراضى القديمة بالإضافة الى ٧٥٠ ألف فدان من أراضى الاستصلاح تبلغ مساحتها المحصولية أكثر من ١٢ مليون فدان ، وهى تمثل ٧٣٪ من جملة الأراضى المروية على طول حوض النيل من منبعه حتى مصبه . وتزرع السودان من مياه النيل حوالى ٤,٢ مليون فدان بنسبة ٢٣٪ من جملة الأراضى المروية فى حوض النيل ، أما باقى دول الحوض فإنها جميعا تزرع مالايزيد عن ٧٥٠,٠٠٠ فدان بطريق الرى بنسبة ٤٪ من جملة الأراضى المروية بالحوض . وتعتمد معظم دول الحوض على الزراعة المطرية ، وتبلغ جملة الأراضى الصالحة لمثل هذه الزراعة حوالى ٩٢ مليون فدان (= ٣٨ مليون هكتار) ، يقع حوالى ثلثها فى السودان ، وثلثها فى اثيوبيا ، وثلثها الآخر فى باقى دول الحوض . كما تعتمد معظم دول الحوض على الرعى وتبلغ مساحة الأراضى الصالحة لهذا النشاط الهام اكثر من ٥٢٠ مليون فدان (= ٢١٥ مليون هكتار) فى حوض النيل ، يقع حوالى ٤٥٪ منها فى السودان و ٢٠٪ فى اثيوبيا و ١٨٪ فى كينيا و ١٦٪ فى تنزانيا وأقل من ١٪ فى اوغنده .

وتشكل الزراعة النشاط الأساسى للعمالة فى معظم دول الحوض ، ويختلف حجم العاملين فيها بالنسبة لجملة القوى العاملة من بلد الى آخر . فهى حوالى ٨٦٪ من جملة القوى العاملة فى أوغندة وتنزانيا ، وحوالى ٤٦٪ من القوى العاملة فى مصر ويسهم الجزء العامل فى الزراعة من القوى العاملة فى الناتج القومى الاجمالى بأقل من حجمه . ففى مصر يسهم العاملون فى الزراعة بحوالى ٢١٪ فقط من هذا الناتج ، وفى أوغنده وتنزانيا يسهمون بين ٦٥٪ و ٧٣٪ منه .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وفى الجدول التالى بيان بمساحة أراضى مختلف دول الحوض واستخداماته

جدول رقم ٣ – أراضى بعض دول حوض النيل واستخداماتها (المساحة بالألف هكتار فيما عدا المساحة الكلية فهى بالألف كيلو متر مربع)

	المساحة الف كيلو متر مربع	مساحة الأرض الزراعية	مساحة الأرض المروية ونسبتها المئوية من الأرض الزراعية	مساحة أراضى المراعى الدائمة	مساحة اراضى الغابات	أراض أخرى ★
مصر	٩٩٥	٧٥٠٠	٥٦٠٠ (٩٨٪)	–	٣١	٩٦٩٣٤
السودان	٢٣٧٦	١٢٥٠٠	١٧٥٠ (١٤٪)	٩٨٠٠٠	٤٥٤٠٠	٧٩٤٠٠
اثيوبيا	١١٠٠	١٣٩٣٠	١٤٠ (١٪)	٤٥٠٠٠	٢٧٣٠٠	٢٣٩٠٠
كينيا	٥٦٩	٢٤٢٤	٤٩ (٢٪)	٣٨١٠٠	٢٣٨٠	١٤٠٠٠
تنزانيا	٨٨٦	٥٢٤٠	١٠٤ (٢٪)	٣٥٠٠٠	٤١٢٠٠	٧٢٠٠
أوغندة	٢٠٠	٦٧٠٥	– (صفر)	١٨٠٠	٥٦٠٠	٥٨٠٠

(*) تشمل الصحارى والبرك والمناطق المبنية أو المغطاة بالحشائش ولا تستخدم كمراع.

وفى الجدول التالى بيان بجملة القوى العاملة فى بعض دول الحوض الهامة وتوزيعها على مختلف النشاطات ومقدار اسهام كل نشاط فى جملة الناتج القومى . وقد وضعت فى الجدول الأعداد المقابلة للولايات المتحدة الأمريكية ولمجموع أوروبا للاستدلال منها على النمط الذى يسود فى الدول الصناعية الكبرى .

جـدول ٤ – توزيع القوى العاملة فى بعض دول الحوض

	القوى العاملة (بالألف)	النسبة المئوية للقوى العاملة فى			النسبة المئوية من الناتج القومى الاجمالى للعاملين فى		
	١٩٨٠	الزراعة	الصناعة	الخدمات	الزراعة	الصناعة	الخدمات
مصر	١٤٦٠٠	٤٦	٢٠	٣٤	٢١	٢٥	٥٤
السودان	٨١٠٠	٧١	٨	٢١	٣٦	١٤	٥٠
اثيوبيا	٢١٢٥٠	٨٠	٨	١٢	٤٣	١٧	٤٠
كينيا	١٠٠٠٠	٨١	٧	١٢	٣١	١٩	٥٠
تنزانيا	١٢٦٠٠	٨٦	٥	٩	٦٥	٨	٢٧
اوغندة	٨١٢٥	٨٦	٤	١٠	٧٣	٧	٢٠
الولايات المتحدة	١٢٢٠٠٠	٤	٣١	٦٥	٢	٢٩	٦٩
أوروبا	٢٣١٧٠٠	١٤	٣٩	٤٧	٦	٣٦	٥٨

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ومتوسط ناتج الفدان من الأرض المروية فى مصر هو ٨٥٠ دولارا وفى السودان حوالى ٦٥٠ دولارا أما فدان الأرض المطرية فيتراوح انتاجه بين ٦٠ دولارا فى اثيوبيا الى ٤٠٠ دولار فى كينيا وحوالى ١٥٠ دولارا فى تنزانيا .

يتم توزيع مياه النيل فى الوقت الراهن بين دول الحوض بما يتناسب ومساحة الأراضى المروية فيها ، إلا أن هذا النمط من التوزيع يتعرض الآن الى ضغط شديد نظرا لتزايد الطلب على ماء النهر ، ومن المنتظر أن يتزايد هذا الضغط مع مرور الأيام نتيجة تزايد عدد السكان الذين ينتظر أن يتزايد عددهم الى الضعف خلال العقود الثلاثة المقبلة ، ونتيجة إنتقال أعداد كبيرة منهم والذين كانوا يعشون على الزراعة المطرية الى ضفاف النهر . ويأتى هذا الانتقال ليس فقط نتيجة الانجذاب الى حياة الاستقرار على ضفاف النهر ، بل وللتغلب على ماجلبته الأحوال المناخية المتقلبة التى انغلقت أمامها طرق النجاة التقليدية منها ، فدفعت بالكثيرين ممن كانوا يعتمدون فى معائشهم على الزراعة المطرية الى الهجرة الى ضفاف النهر .

وعندما اصاب الجفاف منطقة الساحل الافريقى فى عقدى السبعينات والثمانينات من القرن العشرين لم يجد سكان المنطقة طريقا للخلاص غير الهجرة الى وادى النيل ، وكانوا فى دورات الجفاف السابقة يتنقلون مع جبهة الأمطار فقد كانوا من الرحل يتبعون المطر أينما ذهب ، وقد أصبح هذا الأمر صعبا الآن بعد أن نشأت فى منطقة الساحل دول كثيرة ذات حدود وحرس وتأشيرات للدخول مما أوقف التحرك الحر فى المنطقة ، ومما زاد فى إعاقة حركة السكان انتشار الحروب الأهلية وتفاقم النزاعات القبلية واتساع عمليات تهريب البضائع والأسلحة وازدياد التحركات العسكرية فى السنوات الأخيرة . وكانت منطقة الساحل مكانا لنوع من الحياة هو الآن فى طريقة الى الاختفاء . كانت حياة رومانسية ينتقل الناس فيها دون حدود يعيشون حياة كفاف بل شظف فى أغلب الأحيان ، ولكنهم كانوا يتمتعون بسعة المكان وبالهدوء ونظافة البيئة والحرية بلا حدود . ولم يعد أمام هؤلاء اليوم إذا ماحل الجفاف بأرضهم غير الهجرة لضفاف النهر واللجوء الى الزراعة المروية .

وإذا أردنا أن نبين بالأرقام كم تحول من برية منطقة الساحل والتى كانت قفرا فى كليتها حتى منتصف القرن العشرين الى منشآت العمران ، فاننا يمكن أن نقول أن قرابة ٥٨٪ من مساحتها قد أصبح مطروقا ، به بناء أو طريق أو مطار أو خط للسكك الحديدية أو للكهرباء . وقد حدث ذلك كله فى ظرف السنوات الثلاثين بين سنة ١٩٦٠ وسنة ١٩٩٠ (١٠) .

ولم يتوقف الأمر عند نزوح سكان الصحارى ومنطقة الساحل من مناطق الزراعة المطرية الى ضفاف النهر بل والى نزوح الكثير منهم الى المدن التى زاد عدد سكانها زيادة ضخمة . ويبدو هذا الاتجاه فى أجلى صوره فى دول أعلى حوض النيل ، ففى الفترة بين سنة ١٩٦٠ وسنة ١٩٩٠ زاد سكان المدن فى تنزانيا سبع مرات من ٤,٧٪ من جملة السكان إلى ٣٢,٦٪ من جملتهم ، وفى كينيا أكثر من ثلاث مرات من ٧,٤٪ إلى ٢٣,٦ ٪ من جملة السكان ، وفى السودان من ١٠,٣٪ إلى ٢٢٪ من جملة السكان .

وقد أدت هذه التغيرات الديموجرافية الكبيرة الى اهتمام دول الحوض بنهر النيل كمصدر لزيادة الغذاء . وسنحاول فى الصفحات التالية أن نلخص أفكار دول الحوض وخططها ، لاستغلال مياه النيل .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

٢ - ١ : مصر والخطة القومية للمياه

ستظل مصر ولمدة طويلة مقبلة الدولة الرئيسية التى تستفيد من مياه النيل ، فالنهر بالنسبة لها هو المصدر الأساسى لمياهها والذى تتضاءل أمامه جميع المصادر الأخرى ، والتى تشمل من ضمن ماتشمل مخزون المياه الأرضية الذى يمتد تحت جزء كبير من سطح مصر ، وهو على الرغم من كبره الا أن القابل للاستخراج منه قليل إذا ماقورن باحتياجات مصر المائية . ويقع الجزء الأكبر من هذا المخزون تحت سطح الصحراء الغربية وشمال سيناء وبقدر أقل أهمية فى عدد من مصبات وديان الصحراء الشرقية وجنوب سيناء . ويمتد خزان المياه الأرضية بالصحراء الغربية لمسافات شاسعة، وهو من الحجر الرملى ذى النفاذية العالية والحامل للماء بين حبيباته . وكان هذا الخزان موضوع دراسات عديدة وعميقة كان من أشملها ماقامت به مؤسسة تعمير الصحارى ومعهد بحوث المياه الأرضية وأخيرا هيئة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة التى قامت فى آخر السبعينات بجمع البيانات الأساسية عن هذا الخزان وعمل نماذج رياضية لكمية المياه التى يمكن استخراجها منه ، فوجدت أن من الممكن زيادة مقدار السحب من هذا الخزان فى حدود بليون متر مكعب فى السنة للخمسين عاما المقبلة ، هذا إذا اقتصر السحب على الطبقات التى لايزيد عمقها عن مائة متر من السطح [١١] .ويسحب من الخزان فى الوقت الحاضر حوالى ٤٠٠ مليون متر مكعب فى السنة على النحو التالى (بالمليون متر مكعب فى السنة) : من آبار الخارجة (٩٥) والداخلة (١٩٥) والفرافرة (١) والبحرية (٥٠) وسيوة (٦٠) . وتجىء أكبر الزيادات المقترحة من منطقة الداخلة وأبو منقار التى اقترح زيادة الضخ من آبارها الى ٤٠٠ مليون متر مكعب فى السنة وكذلك من منطقة الفرافرة للبدء فى استغلال مياهها الجوفية على نطاق واسع وفى حدود ٣٥٠ مليون متر مكعب فى السنة .

ويلاحظ أن كميات المياه المقترح سحبها من الخزان الجوفى محدودة وذلك لطبيعة هذا الخزان الذى ثبت أن مياهه غير متجددة لايحل محلها مايعوض المسحوب منها . فالمياه الأرضية فى هذا الخزان مياه قديمة تجمعت خلال فترات العصور المطيرة التى مرت بتاريخ مصر القديم . وقد ذكرنا طرفا عن هذه العصور خلال حديثنا عن نشأة وتطور نهر النيل وعند الكلام عن تقلبات مياه النيل فى العصور الغابرة . وكان المشتغلون بعلوم المياه ولمدة طويلة يعتقدون أن مياه الخزان متجددة يعوض المسحوب منها مايأتيها من أمطار هضبة تبستى ومنطقة الساحل الافريقى بالجنوب .

أما عن مخزون المياه الأرضية بالصحراء الشرقية وجنوب سيناء فهو قليل لطبيعة تضاريس هاتين المنطقتين الجبليتين ، حيث تنحدر المياه على سفوح جبالهما الى البحار أو الى وادى النيل ، ولايبقى منها إلا القليل لكى يتخلل صخور سهولها ويخزن تحت السطح . أما شمال سيناء فأرضها منبطحة يأتى اليها أكثر من ثلثى المياه التى تتساقط على شبه جزيرة سيناء عن طريق عدد من الوديان من أهمها وادى العريش الذى يصفى اكثر من ثلثى أراضى جنوب سيناء ، كما يتساقط عليها المطر بمعدل يزيد عن ٢٠٠ ملليمتر فى السنة . ويقدر متوسط كمية المياه التى تتساقط على حزام الساحل الشمالى بمصر حوالى ١,٨ بليون متر مكعب فى السنة ، يستخدم الجزء القابل منها فى زراعة الشعير وبعض المحاصيل الشتوية الأخرى .

وقد حدثت فى الماضى القريب محاولات لتخزين مياه السيول ببناء سدود على بعض أودية سيناء إلا أن هذه المحاولات منيت بالفشل نظرا لمجيىء السيول فى فترات متباعدة وبغير انتظام ، وفى كميات هائلة وبطريقة مفاجئة تهز أقوى البنيان ، ولاتختلف نتائج محاولات المصريين المحدثين فى هذا المضمار عن نتائج محاولات اسلافهم [١٢] .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

المصدر الوحيد للمياه لذلك الجزء المسكون من أرض مصر هو النيل . وينظم السد العالى دخول المياه اليها فى حدود ٥٥.٥ بليون متر مكعب فى السنة تستخدم حاليا فى استيفاء حاجات الشرب والاستخدام المنزلى والصناعة والزراعة .

وكان أمر الاحتياجات المستقبلية لمصر عن المياه موضوع ودراسات متعددة منذ بدء القرن العشرين . وفى سنة ١٩٧٧ رأت الحكومة المصرية أن تكلف البنك الدولى بالاشتراك مع وزارة الأشغال المصرية وبتمويل من البرنامج الانمائى للأمم المتحدة بوضع خطة قومية للمياه للاستخدام الأكفأ للمياه المتاحة ولتقدير ماتحتاجه البلاد فى مستقبل الأيام وتدبير الطرق للحصول عليها . وقد كان وضع الخطة أمرا تكتنفه مصاعب عديدة ، فالبيانات الأساسية عن استهلاك المياه متناثرة يصعب الحصول عليها وهى متضاربة فى الكثير من الأحيان ، كما أن أهداف الخطة تغيرت لعدة مرات حتى استقر الرأى على عمل ثلاث خطط بديلة تبعا لكمية المياه التى ستتاح لمصر فى المستقبل أو التى ينبغى عليها أن تدبرها . واستهدف البديل الأول وضع خطة لاستخدامات المياه فى حدود المتاح لمصر فى الوقت الحاضر أو ماسيمكن الحصول عليه عند الانتهاء من المشروعات تحت التنفيذ (مثل قناة جونجلى التى كان يؤمل الانتهاء منها فى منتصف الثمانينات من القرن العشرين) وبعد أن يخصم من هذه الكمية ماتحتاجه الصناعة والاستخدام المنزلى وري الأراضى القائمة وأى نشاط آخر ويترك الباقى لعملية استصلاح الأراضى بغرض تحديد المساحات التى يمكن عمليا اتمام استصلاحها . أما البديل الثانى فكان بغرض معرفة كمية المياه التى تحتاجها مصر لو أنها استهدفت زيادة فى قطاع الزراعة بمعدل ٤.٩٪ على أن يكون ١.٩٪ من هذه الزيادة من الأراضى الجديدة . وكان هدف البديل الثالث كالثانى لو أن مصر استهدفت زيادة فى قطاع الزراعة بمعدل ٣٪ على أن يكون ٠.٥٪ من هذه الزيادة من الأراضى الجديدة .

ولعل من أهم منجزات الخطة هو أنها جمعت البيانات المتناثرة عن المياه ، وأنها نظمت فريق عمل أصبح له وعى بقيمة الماء وضرورة إدارته بطريقة كفؤة . وهذا الوعى كان ولايزال ينقص متخذى القرار فى مصر الذين كانوا كعامة الناس ينظرون الى الماء على أنه معين لاينضب وهبة من الله لاينبغى حجزه عن أحد وهو كالهواء لايصح بيعه أو تثمينه أو النظر اليه كسلعة من السلع . ولاعجب لذلك أن عرض رئيس سابق لمصر أن يوصل ماء النيل لاسرائيل كإيماء لحسن النوايا ، وأن يقف واحد من أهم النواب فى مجلس الشعب مناديا بتوصيل الماء للسعودية عبر الأنابيب، وأن يتقدم المستثمرون بالمشاريع لمد مياه النيل الى الصحراء .

فإذا كان لوضع الخطة القومية للمياه من فائدة فهى أنها خلقت مجموعة مؤثرة من رجال وزارة الاشغال والموارد المائية لهم وعى كبير بقيمة المياه عرفوا أن المتاح لمصر بالكاد يكفى حاجتها ، وهو بالقطع لايكفى للتوسع المطلوب فى عمليات استصلاح الأراضى اللازمة لتقليل الكثافة الهائلة للسكان فى أرض مصر المسكونة ، حيث لايزيد نصيب الفرد من الأرض عن سبعمائة متر مربع على الفرد أن يدبر منها معاشه بالكامل وأن يعطى منها جزءا لمختلف المرافق العامة اللازمة لحركته أو تعليمه أو العناية بصحته وجزءا آخر لإقامة البناء الأساسى الثابت للأمة كالمصانع أو المنشآت العامة . وقد رأينا فيما سبق أن الضغط السكانى قد محا كل أثر لعمليات استصلاح الأراضى التى حدثت خلال الثلاثين سنة الماضية على الرغم من الجهد والمال الذى أنفق عليها ، فالتوسع فى استصلاح الأراضى ليس هاما لتوسيع قاعدة الزراعة فى مصر فقط بل ولتوسيع الرقعة التى يعيش عليها الناس ويتحركون .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

٢ - ١ - ١ إستخدامات المياه فى مصر :

سبق أن بينا أن دخل المياه فى الجزء المسكون من أرض مصر هو مايأتيها من النيل عند أسوان ، فليس لهذا الجزء دخل آخر يمكن أن يضيف اليه شيئا يذكر . فالبلاد لاتسقط عليها أمطار مؤثرة وليس لديها مياه تحت سطحية يمكن أن تتسرب الى النهر ، أو أى مصدر آخر للمياه . ويستهلك هذا الدخل فى خمسة مخارج : (١) مايضيع نتيجة البخر وعمليات النقل . (٢) مايضيع من دورة الماء فى عمليات الصناعة والاستخدام المنزلى . (٣) مايصب فى البحر دون استخدام خلال موسم السدة الشتوية بغرض تأمين الملاحة فى النهر أو لتوليد الكهرباء . (٤) مايستخدمه النبات فى الأراضى الزراعية فى عمليات البناء والنتح والبخر . (٥) مايصرف الى البحر أو البحيرات الداخلية من ماء لم يستخدمه النبات [١٣] .

ويقدر مايضيع من ماء نتيجة البخر والتسرب خلال عمليات نقل المياه فى المجرى الرئيسى للنهر وفى الرياحات والقنوات والمساقي بحوالى ٢ بليون متر مكعب سنويا .

الاستخدام المنزلى :

يختلف تقدير الكمية التى تسحب بغرض الاستخدام المنزلى من تقرير الى آخر وذلك لصعوبة الحصول على البيانات الخاصة بهذا الاستخدام . وقد أكدت هذا الأمر الدراسة الخاصة باستخدامات المياه للأغراض المنزلية (الدراسة رقم ٩ من دراسات الخطة القومية للمياه) . وجاء تقدير الاستخدام نتيجة حصر عدد المنازل فى المدن والريف تبعا لطريقة وصول مياه الشرب اليها ، وقد جاء فى التقرير عن سنة ١٩٧٦ أن ٥٩ ٪ من الوحدات السكنية بالمدن و ٣٪ من هذه الوحدات بالريف بداخلها صنبور للمياه ، وأن ٢٨٪ من وحدات المدن و٦١٪ من وحدات الريف السكنية بجوارها صنبور للمياه يمكن الوصول اليه فهو إما فى المبنى المقامة به هذه الوحدات أو قريب منه وأن ١٣٪ من وحدات المدن و٣٦٪ من وحدات الريف السكنية ليس لها سبيل للوصول الى صنبور للمياه فمبانيها واقعة خارج الشبكة القومية للمياه . وقدر التقرير متوسط استخدام المياه للأغراض المنزلية فى سنة ١٩٧٦ بحوالى ١١٤ لترا للفرد فى اليوم ، والاستخدام الكلى من شبكة المياه بحوالى ١.٥ بليون متر مكعب فى السنة . وقد أعيد حساب استخدام الفرد من المياه فى احصاءات سنة ١٩٨٢ لكى يصبح ١٤٠ لترا فى اليوم كما أعيد حساب جملة الاستخدامات كى تصبح ٢.٢ بليون متر مكعب فى السنة . ويلاحظ فى هذه الاحصاءات أن متوسط مايستخدمه الفرد فى اليوم فى القاهرة هو ٣٣٢ لترا فى اليوم وهو مايساوى ٢٤٠٪ من متوسط الاستخدام على مستوى القطر كله ، وأن ماتستهلكه القاهرة وحدها من المياه يمثل ٥٧٪ من جملة استهلاك مدن مصر مجتمعة و ٤٦٪ من جملة استهلاك القطر كله .

وليس هناك بيان يقينى عن مقدار الماء المستخدم فى الأغراض المنزلية فى مطلع تسعينات القرن العشرين ، وتقدر الخطة القومية للمياه ذلك الاستخدام بحوالى ٣.٨ بليون متر مكعب بواقع ٢٠٠ لترا للفرد فى اليوم ، يقدر مايخرج منها من دورة الماء حوالى ٢.٢ بليون كتر مكعب إما كفاقد أو كمياه ملوثة للدرجة التى تجعل إعادة استخدامها صعبة وباهظة النفقة .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الاستخدام الصناعى :

تختلف التقديرات مرة أخرى عن كمية المياه المستخدمة فى الصناعة فى مصر . على أن مسحا ميدانيا نشر عن سنة ١٩٧٦ فى التقرير التاسع للخطة القومية للمياه (١٩٨١) يذكر أن كمية المياه المستخدمة فى مصانع الصعيد الكبرى (أسوان - كوم أمبو - أدفو - ارمنت - قوص - دشنا - نجع حمادى - سوهاج - اسيوط - ابوقرقاص - بنى سويف - الفيوم) هى حوالى ١٨٥ مليون متر مكعب فى السنة ، وتلك المستخدمة فى الصناعات بجنوب القاهرة (حلوان - طره - البدرشين - البساتين) هى حوالى ٩١٥ مليون متر مكعب فى السنة ، والمستخدمة بالمصانع بشمال القاهرة (القاهرة - شبرا الخيمة - بهتيم - مصطرد - أبو زعبل) هى حوالى ٤٥٠ مليون متر مكعب فى السنة ، والمستخدمة فى الوجه البحرى (بنها - الزقازيق - المنصورة - المحلة الكبرى طنطا - كفر الزيات - كفر الدوار - الاسكندرية) هى ٤١٥ مليون متر مكعب فى السنة ، فيكون المجموع هو حوالى ٢ بليون متر مكعب فى السنة . ولما كان التقرير يعترف بأن دراسته لم تشمل المصانع جميعا فاننا سنأخذ رقما متوسطا بين أعلى وأدنى رقمين يتواردان فى تقارير الخبراء ولنقل ٣ بليون متر مكعب فى السنة . وتعود هذه المياه مرة أخرى الى النيل فى معظمها ، والى المصارف فى أقلها ، ولايضيع منها من دورة الماء إلا نصف بليون متر مكعب فقط . وبطبيعة الحال فإن المياه العائدة الى النيل محملة بمواد ملوثة من الزيوت والشحوم والأملاح والكيماويات العضوية السامة والأصباغ والفينول والمعادن الثقيلة التى يستقر بعضها فى النهاية فى التربة التى يزرع فيها المصريون مايأكلون ، كما أن بعضها الآخر يمتصه النبات والحيوان الهائم فى النيل ، وبعضها الآخر يتحلل من تلقاء نفسه . ولم تتم حتى الآن دراسة كاملة عن العمليات الحيوية والكيميائية التى تحدث فى النهر حتى يمكن معرفة مصير كل هذه الملوثات التى تلقى فيه ، والوقت اللازم لتحلل مايتحلل منها . ويمكن القول بصفة عامة ، كما سبق أن بينا فى الجزء الثالث من هذا الكتاب ، أن القياسات القليلة والكمية لبعض المكونات والخواص ذات الأهمية لتحديد مقدار التلوث تثبت أن النيل ملوث بالفعل وخاصة فى أجزائه الدنيا . ويجتهد جهاز البيئة فى مصر لإصدار التشريعات المناسبة لتفادى هذا التلوث . على أنه حتى يجيىء التشريع عمليا وقابلا للتطبيق فإن عليه أن يكون مدعما بالدراسات التى تحدد كمية المواد الملوثة التى يمكن إلقاؤها فى النيل دون أن تفسد مياهه وهو أمر غير معرف بأى قدر من الدقة حتى الآن (١٤) .

استخدامات الملاحة وتوليد الكهرباء :

يستخدم مجرى النيل الرئيسى والقنوات والمصارف الأساسية فى الملاحة التى تكفى لتأمينها كمية الماء التى تطلق فى النهر بغرض استيفاء متطلبات الزراعة فى شهور السنة جميعا ماعدا الشهور التى تقل فيها متطلبات الزراعة من الماء ، وفى فترة السدة الشتوية التى تقفل فيها القنوات كلية ، وتمتد هذه الفترة عادة لشهر واحد (يناير - فبراير) يطلق فيها من الماء بغرض تأمين الملاحة فى النيل حوالى بليون متر مكعب تذهب كلها فى الوقت الحاضر الى البحر دون الاستفادة منها .

وتكفى الكميات التى تطلق فى النهر من أسوان لاستيفاء حاجة الزراعة لتشغيل محطات الكهرباء على مدار السنة إلا أثناء فترة السدة الشتوية حين يطلق حوالى ٢,٨ بليون متر مكعب إضافية لتشغيل المحطات تروح كلها الى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

البحر دون أن تستفيد منها الزراعة فى الوقت الحاضر . وقد أوقف إطلاق هذه الكمية الإضافية منذ هبوط منسوب التخزين في بحيرة ناصر فى سنوات الفيضانات الشحيحة فى السبعينات والثمانينات من القرن العشرين مما أثر على كمية الكهرباء المولدة من السد العالى . وقد سبق القول أن عدم تطبيق القاعدة الدنيا لتشغيل الخزان فى فترة الفيضانات الواطئة قد تسبب فى هذا التوقف .

ويمكن القول لذلك أن جملة مايفقد فى الوقت الحاضر الى البحر يتراوح بين ١٠٥ و ٣٠٨ بليون متر مكعب فى السنة تبعا للمتاح فى الخزان ومايقرره المسئولون بشأن توليد الكهرباء . وتعمل مصر بكل جد للاستفادة من المياه التى تطلق وقت السدة الشتوية وتذهب إلى البحر بتحويلها إلى منخفضات الدلتا والبحيرات لتخزينها واعادة استخدامها .

الاستخدام الزراعى :

الزراعة هى أكبر مستخدم للماء وستظل كذلك لفترة طويلة مقبلة . فالمياه التى تصل الى مصر كلها فيما عدا تلك التى تفقد خلال عمليات الاستخدام المنزلى والصناعى وتلك التى تضيع بالبخر أو الى البحر خلال موسم السدة الشتوية والتى تبلغ فى مجموعها بين ٦٠٢ و ٨ بلايين متر مكعب فى السنة تذهب الى الزراعة . ويقدر هذا الباقى بين ٤٧ و ٤٩ بليون متر مكعب فى السنة .

وتستخدم هذه المياه فى رى الأراضى الزراعية القديمة وكذلك فى رى الأراضى الجديدة تحت الاستصلاح . وبالرغم من الاختلاف الكبير فى تقدير مساحة هذه الأراضى يمكن أن نقبل فى حالة الأراضى الزراعية القديمة الحصر الفعلى الذى تقوم به وزارة الزراعة للمساحة المحصولية للاراضى [١٥] والتى بلغ إجماليها ١١٠٤٥٨ مليون فدان محصوليا فى سنة ١٩٨٨ تزرع فى مساحة ٦٠١ مليون فدان . وطبقا لهذا الحصر فإن الأراضى القديمة لم تزد إلا قليلا خلال العقدين الأخيرين إذ يبدو أن الأراضى التى استصلحت فى فترة الستينيات وضمت اليها بعد أن وصلت حدية الانتاج قد عوضت مافقدته الأراضى الزراعية باتساع رقعة المدن وبناء المنشآت أو تجريف الأرض . أما التركيبة المحصولية فقد اختلفت بعض الشىء ، فإذا أخذنا سنة ١٩٧٢ كأساس للمقارنة مع سنة ١٩٨٨ فإننا نجد أن مساحة الأرض المزروعة قطنا قد تراجعت من ١٤٪ من جملة الأراضى المحصولية فى سنة ١٩٧٢ الى ٩٪ فى سنة ١٩٨٨ ، كما انخفضت أيضا مساحة الأرض المزروعة أرزا من ١١٪ الى ٧٠٣٪ أما الأراضى المزروعة قمحا فقد زادت من ١١٪ الى ١٣٪ ، وكذلك الأراضى المزروعة بالخضراوات والتى قفزت مساحة عرواتها الثلاث الشتوية والصيفية والنيلية من ٧٪ الى ١٠٪ من جملة الأراضى المحصولية واستمر البرسيم والذرة (الشامى والرفيعة) يحتلان ١٥٪ و ٢٠٪ من جملة الأراضى . ومن أهم التغيرات التى جاء بها السد العالى تحول زراعة الذرة الشامية من محصول نيلى فقط الى محصول صيفى فى أغلبه وكان هذا التحول واحداً من أبرز التغيرات الزراعية التى أتاحها امكان المناوبة فى تعاقب المحاصيل بعد بناء السد [١٦] .

ويظهر الجدول التالى مقدار التغير الذى حدث فى مساحات المحاصيل الأساسية فى مصر بين سنة ١٩٧٢ وسنة ١٩٨٨ . وقد تقلصت مساحة الأرض التى تحتلها هذه المحاصيل من ٧٧ ٪ الى ٦٥٪ من مساحة الأرض الكلية على حساب محاصيل غير تقليدية أخرى .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

المحصـــــول		سنة ١٩٧٢	سنة ١٩٨٨
		بالألـــف فـــدان	
الذرة (شامى ورفيعة)		٢٦٩١	٢٧٩٨
البرسيم	تحريش ورباية	١٢٥٤	٩٥٥
	مستديم	١٥٦٥	١٦١٤
القطن		١٥٥٢	١٠١٤
الأرز		١١٤٦	٨٣٨
القصب		٢٠٢	٢٦٧
جملة		٨٤١٠	٧٤٨٦
جملة الأرض المحصولية		١٠٨٣٨	١١٤٦٠

ويختلف تقدير ماتحتاجه الأرض القديمة من ماء حسب الرقم الذى يستخدم فى الحساب لمتوسط مايحتاجه فدان الأرض المحصولية . وتتراوح أرقام المتوسطات تراوحا كبيرا . ويأتى أدناها نتيجة القياسات الميدانية التى قامت بها وزارة الأشغال والموارد المائية لكمية المياه التى تصل أرض كل محصول فى مختلف محافظات مصر ، ومنها استخرج الوسط الحسابى لما يحتاجه فدان المساحة المحصولية بحوالى ٣٢٨٠ مترا مكعبا فى السنة [١٧] . وتأتى أعلى الأرقام من وثائق الخطة الخمسية الثانية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية (١٩٨٨/٨٧-١٩٩٢/٩١) والتى قدر فيها متوسط مايحتاجه فدان المساحة المحصولية فى الأراضى القديمة بحوالى ٤٤٨٠ مترا مكعب فى السنة [١٨] . ويبدو لى أن المتوسط الأدنى والمبنى على قياسات ميدانية هو الأقرب الى الصحة. فهو يتقارب مع كمية المياه التى قدرتها الخطة القومية للمياه لاحتياجات الأراضى القديمة فى السنة بحوالى ٤٥,٤ بليون متر مكعب [١٩] .

ويتضح من القياسات التى أوردها المهندس ابراهيم زكى قناوى أن المحاصيل المذكورة بالجدول السابق هي من اكثر المحاصيل استهلاكا للماء ، فقد بلغ متوسط مايحتاجه الفدان فى السنة لزراعته بقصب السكر الى ١٧٨٠٠ متراً مكعباً ، وبالأرز الى ٨٨٧٠ متراً مكعباً وبالقطن الى ٣٦٢٠ متراً مكعباً ، وبالذرة (شامى ورفيعة) الى ٣٤٢٠ متراً مكعباً ، وبالبرسيم المستديم الى ٣٢٦٠ متراً مكعباً ، وببرسيم التحريش والرباية الى ١٩٠٠ متراً مكعباً . وتستهلك هذه المحاصيل الخمسة حوالى ٣٢,٥ بليون متراً مكعباً من الماء ، وتستهلك أراضى البساتين وهى من المحاصيل العالية فى استهلاك الماء حوالى ٤,٢ بليون متر مكعب ، أما باقى المحاصيل التى تمثل حوالى ١٩٪ من مساحة الأراضى فى سنة ١٩٨٨ فهى تستهلك حوالى ٨,٥ بليون متر مكعب . وينبغى أن تؤخذ المتوسطات التى قبلناها عن كمية المياه التى تستهلكها مختلف المحاصيل على انها تقريبية ، وتختلف تقديراتها هى الأخرى من مؤلف الى آخر . والحقيقة أن حساب المقنن المائى لأى محصول هو عملية معقدة إذ تؤثر فيه عوامل عديدة من بينها نوع التربة وقدر تعرض الموقع للشمس ونوع المناخ وعدد الريات التى يروى بها النبات وكمية الأسمدة التى تعطى له وغير ذلك من العوامل .

أما عن الأراضى الجديدة فيصعب أيضا تقدير متوسط استهلاكها من المياه . وتبلغ مساحة هذه الأراضى التى استصلحت منذ سنة ١٩٧٩ حتى سنة ١٩٨٩ حوالى ٧٤٧ ألف فدان حسب تقدير البنك الدولى [٢٠] . وكان

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

متوسط استهلاك الفدان من الأراضى الجديدة التى استصلحت فى ستينات القرن العشرين حوالى عشرة آلاف متر مكعب من المياه فى السنة ، فقد كانت تربة معظم الأراضى رملية كما كانت كلها تروى بالغمر . وفى الخطة الخمسية ١٩٨٨/٨٧ - ١٩٩٢/٩١ قدرت احتياجات فدان الاستصلاح بحوالى ٨٥١٠ أمتار لأن الكثير من الأراضى أدخلت طرقا جديدة للرى بالرش أو التنقيط مما يوفر الماء . ومن الممكن أن يكون مجمل استهلاك الأرض الجديدة هو فى حدود ٦,٥ بليون متر مكعب فى السنة .

ويمتص النبات حوالى ثلثى المياه المطلقة فى الحقل يستخدمها فى عمليات البناء ويفرزها فى البخر والنتح . وهذه الكمية تخرج من دورة الماء كلية ولايمكن تعويضها . أما الثلث الباقى فيتسرب الى باطن الأرض ويدخل الخزان الجوفى للمياه أو يذهب الى المصارف التى تصب فى النهر مرة أخرى كما هو الحال فى الصعيد ، أو فى البحيرات الشمالية والبحر الأبيض المتوسط كما هو الحال فى الدلتا ، أو فى بركة قارون ومنخفض الريان كما هو الحال فى الفيوم ، وتبلغ هذه الكمية فى الوقت الحاضر حوالى ١٧ بليون متر مكعب يعاد استخدام جزء منها سواء بضخه من الخزان الجوفى (حوالى ٢,٥ بليون متر مكعب) أو برفعه من المصارف (حوالى ٣,٥ بليون متر مكعب) ، وتأتى المياه التى يعاد استخدامها من المصارف من شرق الدلتا (١,٤ بليون متر مكعب) ووسط الدلتا (٠,٤ بليون متر مكعب) وغرب الدلتا (٠,٨ بليون متر مكعب) ومن الفيوم (٠,٩ بليون متر مكعب) . وتستخدم مياه المصارف بخلطها بمياه النيل العذبة بنسب تختلف حسب درجة ملوحتها . وفى الوقت الحاضر يقتصر استخدام مياه المصارف ذات درجة الملوحة التى تقل عن ١٥٠٠ جزء فى المليون من الاملاح الذائبة .

وفيما يلى ميزانية مياه الزراعة :

ميزانية الرى :

	داخل	خارج
	بليون متر مكعب	
الداخل للأراضى القديمة	٤٥,٥	
الداخل للأراضى الجديدة	٦,٥	
المستخدم من النبات		٣٥
الذاهب الى المصارف		١٧

ميزانية مياه الصرف :

	داخل	خارج
	بليون متر مكعب	
الذاهب الى المصارف	١٧	
معاد من المياه الأرضية بالضخ		٢,٥
معاد من مياه الصرف بالرفع		٣,٥
صافى الذاهب الى البحر		١١

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وتوزن ميزانية مياه الزراعة فى الوقت الحاضر باستخدام بين واحد وثلاثة ملايين مترمكعب من مياه المصارف المعاد استخدامها ومن الضخ من الخزان الجوفى :

وفيما يلى موازنة المياه العامة فى مصر :

	داخل	خارج
	بليون متر مكعب	
داخل من سد أسوان العالى	٥٥.٥	
استهلاك النبات (البخر والنتح)		٣٥
ذاهب الى المصارف فالبحر		١١
خارج من دورة الماء من الاستخدام المنزلى والصناعى		٢.٢
ذاهب للبحر ومطلق لأغراض الملاحة وتوليد الكهرباء		٣.٨-١.٨
يتبخر من السطح فى عمليات النقل		٢
فائض لاستصلاح أرض جديدة		٣.٥-١.٥

٢ - ١ - ٢ : مستقبل استخدام المياه فى مصر :

لايوجد فى المستقبل القريب ماينبىء بأنه سيكون لمصر دخل مائى آخر لجزئها المسكون فى وادى النيل غير المياه التى يوفرها لها السد العالى فى حدود ٥٥.٥ بليون متر مكعب فى السنة . وقد يكون من المتصور أن تزيد مصر نصيبها من المياه بحوالى ٢ بليون متر مكعب عندما ينتهى العمل فى قناة جونجلى التى تعطل العمل فيها بسبب الحرب الأهلية فى السودان منذ سنة ١٩٨٣ ، إلا أن هذا رهن بانتهاء هذه الحرب على وجه مرض . ولكن الشىء الذى يصعب تصوره هو إمكان زيادة دخل مصر المائى فى المستقبل المنظور عن طريق إقامة المشروعات فى أعالى النيل ليس فقط لصعوبة التوصل الى اتفاقيات مع دول الحوض التى هى فى حالة من التفكك والضعف لاتنبىء بأنها قادرة على القيام بأعمال كبيرة لصالح دول الحوض ، بل ولعدم وجود مشروعات كاملة الدراسة للتنفيذ المباشر ولارتفاع تكلفتها المنتظرة ارتفاعا قد يجعلها غير اقتصادية على المدى الطويل .

ومن الوجهة العملية فإن الحفاظ على الوضع الراهن الذى يضمن لمصر وصول المياه اليها ينبغى أن يكون محور السياسة المصرية وذلك بإعمال سياسة حسن الجوار والحذر من الأعمال الصغيرة التى يمكن أن تؤثر على جريان المياه الى مصر من دول أعلى الحوض . ولم يعد القانون الدولى ، وبكل اسف ، رادعا فقد عادت الدول الى ممارسة حقوق سيادتها على مصادرها الطبيعية دون أى اعتبار لمصالح الآخرين ، وتضرب تركيا كدولة منبع أسوأ الأمثلة على ذلك فقد أثرت مشروعاتها التى أقامتها دون اتفاق مع دول المصب الى إقلال حصص سوريا والعراق من مياه نهر الفرات بحوالى ٤٠٪ و ٨٠٪ على التوالى .

ويجيىء الخطر الأكبر لتغيير الوضع الراهن من أطماع الدول المحيطة بمصر وعلى الأخص دولة اسرائيل التى تهدف الى تحويل جزء من حصة مصر فى مياه النيل اليها لحل مشكلة نقص المياه فيها [٢١] وبحجة أن مصر تبدد مياهها ولاتستفيد منها الاستفادة الكاملة . وقد أصبحت قضية المياه فى الشرق الأوسط أحد القضايا المثارة على

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

بساط البحث . وفى ظنى أن التفريط فى مياه النيل أمر غير وارد فى الوقت الحاضر فقد أصبح موضوع نقص المياه معروفا لساسة مصر معرفة جيدة (٢٢) .

ويتضح من العرض السابق أن مصر تستطيع أن تستوفى متطلباتها المائية الحالية فى حدود مايأتيها من الماء ، وهى قادرة على سد احتياجاتها المتزايدة للاستخدامات المنزلية والصناعية خلال السنوات العشر القادمة دون أن تزيد أرضها زيادة تذكر على صعوبة قبول هذا الاختيار . على أن هذا الأمر يمكن التغلب عليه بزيادة كفاءة استخدام الماء المتاح لها وتوفير الماء اللازم لعمليات الاستصلاح الحيوية لمستقبل مصر . ولايشك أحد فى أن نمط استخدام الماء الحالى فيه هدر للماء وأن مستقبل مصر هو الإقلال من هذا الهدر لاستخدامه فى توسيع رقعة الأرض التى يزدحم عليها المصريون فى كثافة قل أن يجد الإنسان لها مثيلا فى بلاد الأرض . وتكتنف عمليات استصلاح الأرض مصاعب كثيرة لأن معظم الأراضى حول النيل والقابلة للاستصلاح تحتاج الى رفع الماء اليها كما تحتاج الى جهد كبير لرفع خصوبتها حتى حدية الانتاج. وتعترض الكثير من المؤسسات الدولية والدول المانحة للمعونات علي عمليات استصلاح الأرض وتعتبرها غير اقتصادية وتحث مصر على الابتعاد عنها . وفى رأيى أن هذا الاعتراض غير مبرر وقد سبق أن أثبتت التجربة العملية عدم صحته فى حالة مديرية التحرير التى تعتبر أراضيها اليوم من أجود الأراضى المنتجة والتى كانت وقت انشائها محل اعتراض الكثيرين . والواقع أنه لامفر لمصر من التوسع فى الأرض مهما بلغت التكلفة .

وأمام مصر منافذ كثيرة لزيادة الماء المتاح للاستخدام . وأول هذه المنافذ وأوضحها هو تخزين الماء الذى يروح الى البحر وقت موسم السدة الشتوية والذى قدرناه بما بين ١,٨ و ٢,٨ بليون متر مكعب فى منخفضات شمال الدلتا . وحتى يتم انشاء هذه الخزانات ينبغى النظر فى استخدام هذه المياه فى الزراعة التى ينبغى أن تتطور لكى يكون بدورتها محصول ثالث فى الفترة بين ١٥ سبتمبر وأول مارس (٢٣) .

وثانى المنافذ الواضحة لوقف اهدار الماء هو التوسع فى استخدام مخزون المياه الجوفية التى رأينا أن مصر تستفيد منها فى حدود ٢,٥ بليون متر مكعب فى السنة ، ويمكن زيادة المستخدم من هذه المياه الى ٧ مليارات متر مكعب فى السنة دون خشية تداخل مياه البحر فى الخزان الجوفى ، فقد أثبتت الأبحاث الحديثة عدم صحة مايجمع عليه المفكرون التقليديون من أن كثرة سحب الماء ستؤدى الى دخول ماء البحر بخزان الدلتا لتحل محل الماء المسحوب منه . وعلى كل فإن لم يتم سحب هذه الكمية من الخزان الجوفى فإنها ستجد طريقها الى البحر . وكل مايلزم لاستخدام هذه المياه هو فى تنظيم حفر الآبار وفقا لمواصفات فنية وعلى مسافات محددة لمنع التداخل بين دوائر التأثير فى الآبار المتجاورة . وستستفيد الأرض من التوسع فى استخدام المياه الجوفية بخفض مستوى الماء الأرضى دون حاجة الى صرف أفقى وهنا يتحقق هدفان رئيسيان هما الرى والصرف معا .

وثالث المنافذ لإيقاف إهدار الماء هو فى التوسع فى إعادة استخدام مياه الصرف ورفع الكمية التى تستخدم منها من ٣,٥ بليون متر مكعب الى ٦,٥ بليون متر مكعب فى السنة ، ولدى وزارة الأشغال والموارد المائية المشروعات الجاهزة للتنفيذ . إلا أن نجاح هذا العمل يتطلب المحافظة على نظافة مياه المصارف وعدم إلقاء مخلفات الصرف الصحى للمدن بها والاسراع ببناء محطات لتنقية مياه الصرف الصحى واعادة استخدامها . وليس هذا الأمر حيويا لإيقاف اهدار المياه فحسب بل ولإيقاف إهدار صحة الإنسان . وإذا تمت تنقية مياه الصرف الصحى فيمكن لمصر أن تضيف الى المياه المتاحة لها للاستخدام حوالى بليون متر مكعب فى السنة .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وأمام مصر بالإضافة الى هذه المنافذ المباشرة لزيادة الماء المتاح لها منافذ أخرى لزيادة كفاءة استخدام المياه فى عمليات الزراعة بإعادة النظر فى التركيب المحصولى للاستفادة من الهامش الكبير الذى أعطاه تنظيم دخول الماء إليها بعد بناء السد العالى فى حرية الحركة فى التعاقب الفصلى للمحاصيل على الأرض ومرونة الدورة الزراعية . فلا زالت الزراعة فى مصر منحصرة فى معظمها فى محصولين أساسين أحدهما شتوى وآخر صيفى ، مما يجعل نسبة الكثافة المحصولية كما كانت قبل بناء السد فى حدود ١٩٠٪ . وينبغى النظر فى إضافة محصول ثالث فى الفترة بين منتصف سبتمبر وأول مارس ، ليس فقط للاستفادة من مياه السدة الشتوية كما سبق ذكره بل أيضا لزيادة المساحة المحصولية الى ١٨ مليون فدان . ولازال أمام الزراعة المصرية طريق طويل للقيام بالأبحاث العلمية اللازمة لاستنباط أصناف أقل استهلاكا للماء من الأصناف التى تزرع الآن سواء بانتاج اصناف أقل حاجة للماء أو انتاج اصناف قصيرة المكث فى الأرض ، وكذلك لاستنباط أصناف مبكرة من القطن والأرز والقمح والذرة لتناسب مناخ مصر ولتمكث مددا أقصر فى الأرض .

ولازال أمام مصر طريق طويل فى مجال تحسين إدارة مياهها وطريقة ومواعيد توزيعها وإعادة تشكيل « أرانيك » الترع والمجارى المائية حتى تستطيع أن تحمل كمية المياه المنخفضة وتوصيلها لنهاية الترع . ولاشك أن حسن استخدام المياه يؤكد ضرورة الالتزام بالتركيب المحصولى وبمواعيد الزراعة حتى يحكم توزيع الماء دون إهدار . ومن الحسن الكلام عن تحرير الزراعة من كل تحكم مركزى ، ولكن هذا ينبغى أن ينصب فقط على تحريرها من التحكم السعرى وعلى اطلاق أسعار المحاصيل وليس على الالتزام بالدورة الزراعية ، لأن تنظيم مناوبات الرى بأى كفاءة لايمكن أن يتم دون التزام المزارعين بزراعة محاصيل محددة فى مواعيد محددة .

وإذا تم لمصر القيام بهذه العمليات فإنها ستوفر مابين ١٠ الى ١٢ بليون متر مكعب فى السنة تكفى لإضافة مليونى فدان جديدة هى فى أشد الحاجة اليها .

٢ - ٢ : السودان ومستقبل استخدامات مياه النيل .

السودان هو أكبر دول الحوض مساحة وأكثرها تنوعا فى أقاليمه الجغرافية [٢٤] ، فهو يمتد عبر عشرين درجة من درجات العرض بين خطى عرض ٣ ، ٢٣ درجة شمال خط الاستواء ، وعبر أكثر من ١٥ درجة من درجات الطول . وتبلغ مساحته حوالى ٥٧٤ مليون فدان ، ثلثها الذى يقع فى الشمال صحراء يطولها مطر قليل . وهى امتداد للصحراء المصرية ، وثلثاها الباقيات تطولهما الأمطار بدرجات متفاوتة وهى بين ٧٥ ملليمترا و ٣٠٠ ملليمتر فى السنة فى المنطقة بين خطى العرض ١٥ و ١٧ درجة شمالا ، وبين ٣٠٠ ملليمتر و ٨٠٠ ملليمتر ، بين خطى العرض ٩ ، ١٥ درجة شمالا ، وبين ٨٠٠ ملليمتر و ١٥٠٠ ملليمتر فى السنة فى المنطقة الى الجنوب من خط العرض ٩ درجة شمالا ، وتصلح المنطقة شمال خط عرض ٩ درجة شمالا والتى تبلغ مساحتها ٢٣٥ مليون فدانا (أى حوالى ٤١٪ من المساحة الكلية للسودان) للزراعة المطرية فى تلك الأجزاء التى تزيد فيها الامطار عن ٤٠٠ ملليمتر فى السنة ، وللرعى المتنقل للأغنام والإبل فى الأجزاء التى تقل فيها الامطار عن ٤٠٠ ملليمتر . وتقع هذه المنطقة فى إقليم الساحل الذى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

يتعرض لتقلبات مناخية كبيرة وإلى دورات جفاف متكررة . أما الإقليم الذى يقع الى الجنوب من خط عرض ٩ درجة شمالا فهو من الأقاليم شبه الاستوائية فى جزئه الجنوبى غابات وفى جزئه الشمالى مستنقعات السد (حول بحر الجبل) وماشار (حول نهر السوباط) وبحر الغزال ذات الحشائش العالية والتى تصلح لرعى الماشية التى تعتبر عصب الثروة فى هذه المنطقة (الشكل ٤-١) .

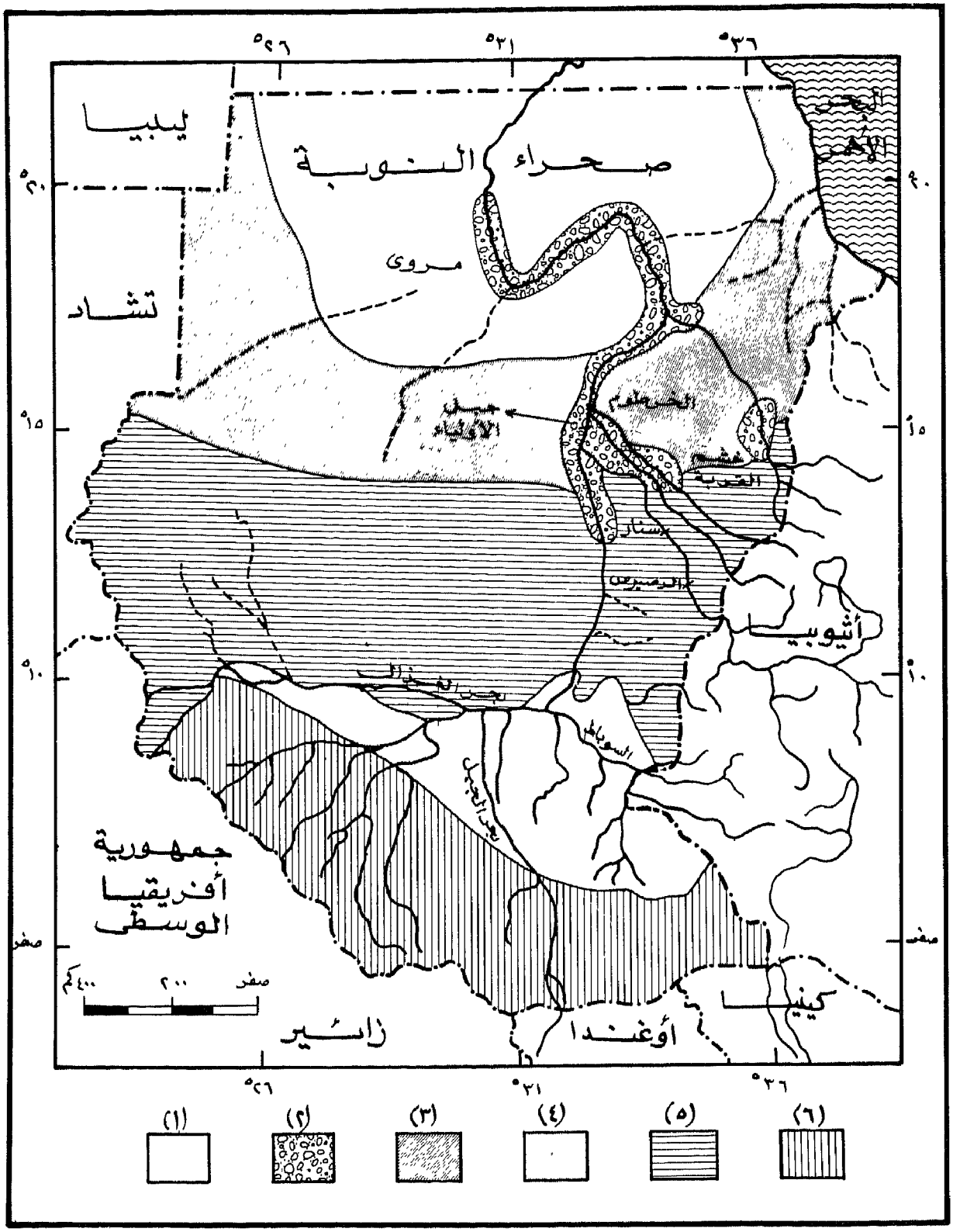
ويعيش فى الجزء الشمالى شبه القاحل من السودان ٦٠٪ من السكان ، وهؤلاء يشكلون النخبة الحاكمة التى تقرر السياسة العامة للسودان كله بأقاليمه الشاسعة التى تسكنها أجناس مختلفة يدينون بديانات كثيرة ويتكلمون لغات مختلفة . ويتركز الجهد الأكبر لهذه النخبة على تنمية المناطق القاحلة التى يعيشون فيها حول ضفاف النيل على الرغم من الموارد المائية الكبيرة للسودان ، فبالإضافة الى نهر النيل توجد أنهار القاش (الذى يبلغ تصرفه حوالى ٨٠٠ مليون متر مكعب فى السنة) وبركة (الذى يبلغ تصرفه حوالى ٧٠٠ مليون متر مكعب) وانهار جبل مرة بالغرب والتى يبلغ تصرفها مجتمعه اكثر من ٣٠٠ مليون متر مكعب فى السنة . هذا بالإضافة الى خزان المياه الأرضية المتجدد والذى يقع أهم جزء فيه على طول حزام إقليم الساحل والذى يجعل تنمية هذا الإقليم المتسع الأطراف ممكنة بالاعتماد على الزراعة المطرية عندما تجود الأمطار ، وعلى مياه الآبار عندما تقل . على أن هذا الأمر لايأخذ الأولوية فى خطط السودان التى تقررها النخبة الحاكمة التى تعيش فى الشمال القاحل الذى يعتمد فى مجموعة على الزراعة المروية والنيل . وتقدر كمية الأمطار التى تصل الى الأراضى السودانية القابلة للزراعة المطرية بحوالى ١٤٠ بليون متر مكعب يمكن استخدامها مباشرة أو من الآبار بحيث يمكن زراعة مالايقل عن ٣٠ مليون فدان بفرض أن الفدان يحتاج الى حوالى ٣٠٠٠ متر مكعب من الماء .

وتتركز معظم خطط السودان التنموية على التوسع فى الأراضى الزراعية المروية بمياه النيل . وقد سبق أن تكلمنا عن تاريخ الزراعة المروية فى السودان (انظر الفصل ٤ - ٢ من الجزء الثالث لهذا الكتاب) والتوسع المستمر الذى حدث لها وفيما يلى حصر بالأراضى المروية فى الوقت الحاضر :

أراض الجزيرة والمناقل تروى بالراحة	٢,١ مليون فدان
أراضٍ أخرى حول النيل الازرق	٦٠٠ ألف فدان
أراضٍ حول نهر الرهد	٣٠٠ ألف فدان
أراضٍ حول نهر العطبرة (خشم القربة) تروى بالراحة	٤٥٠ ألف فدان
أراضٍ حول النيل الابيض	٥٧٠ ألف فدان
أراضٍ حول النيل الرئيسى	٣٥٠ ألف فدان
المجموع	٤,٣٧٠ مليون

وفيما عدا أراضى الجزيرة والمناقل وخشم القربة التى تحصل على مياهها من الخزانات المقامة على النيل الازرق والعطبرة والبالغ مساحتها الكلية ٢.٥٥٠ مليون فدان ، فإن جميع الأراضى الأخرى تحصل على مياهها بطريق الضخ . (أنظر الشكل ٣ - ٢٦) .

وبالإضافة الى الأراضى السابقة ، توجد أراضى الحياض القديمة التى توارثتها الأجيال والتى تقع حول النيل الرئيسى فى منطقة النوبة والتى تبلغ مساحتها ٧٠ ألف فدان .



الشكل ٤ – ١ : خارطة للسودان توضح استخدامات الأرض ١ – صحراء ٢ – زراعة مروية ٣ – رعى متنقل (أبل وأغنام) ٤ – رعي الماشية ٥ – زراعة مطرية ٦ – زراعة بدائية (من عبد الهادى راضى مجلة علوم المياه ١٩٨٧) .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وتستخدم السودان حوالى ١٤,٥ بليون متر مكعب فقط من المياه المقررة لها حسب اتفاقية المياه بين مصر والسودان لسنة ١٩٥٩ . وهى تخطط لاستخدام مايكمل حصتها من السد العالى (والبالغة ١٨,٥ بليون متر مكعب) وكذلك ماسيأتيها من قناة جونجلى عند الانتهاء منها (حوالى ٢,٣ بليون متر مكعب) أرى حوالى ١,٧ مليون فدان جديدة منها ٥٠٠ ألف فدان فى مناطق النيل الازرق و ٦٢٠ ألف فدان فى أعالى العطبرة و٢١٠ ألف فدان فى مناطق النيل الأبيض و ٢٠٠ ألف فدان حول النيل الرئيسى (بالضخ) و ٢٠٠ ألف فدان فى بحر الجبل .

على أن هذا التوسع سيكون رهنا بتنفيذ مشروعات الخزانات التى ستزيد من سعة التخزين المتاحة للسودان فى الوقت الحاضر والمقدرة بحوالى ٨,١ بليون متر مكعب هى كالتالى : خزانى سنار (٦٠٠ مليون متر مكعب) و الرصيرص (٢,٧ بليون متر مكعب) على النيل الأزرق ، وخزان خشم القربة (١,٣ بليون متر مكعب) على العطبرة ، وجبل الأولياء (٣,٥ بليون متر مكعب) على النيل الرئيسى . أما المشروعات المقترحة فهى تعلية الرصيرص الى ارتفاع ٤٩٠ مترا وزيادة سعة تخزينة الى ٦,٥ بليون متر مكعب بزيادة قدرها ٤ بلايين متر مكعب ، وإقامة خزان بأعالى الستيت (العطبرة) بسعة ١,٦ بليون متر مكعب ، وخزان مروى على النيل الرئيسى بالنوبة بسعة ١,٦ بليون متر مكعب كمرحلة أولى تزاد الى ٧ بليون متر مكعب فى مراحل لاحقة . ومن الجدير بالذكر أن السودان يجابه مشكلة إطماء خزاناته وخاصة تلك المقامة على النيل الأزرق والعطبرة ، ويفقد خزان خشم القربة على العطبرة حوالى ٤٠ مليون متر مكعب من سعته كل عام نتيجة تجمع الطمى فيه . كما يجابه خزان الرصيرص على النيل المشكلة نفسها فقد امتلأت ثلاثة أرباع سعته التخزينية الميتة فى السنوات العشر التى تلت بناؤه فى سنة ١٩٦٦ . وسيكون لتعلية الخزان المقترحة وزيادة سعته التخزينية أثرا مؤقتا على حل هذ المشكلة وضمان استمرار تدفق الماء منه كما كان مخططا له وحتى سنة ٢٠١٠ [٢٥] . كما تجابه خزانات السودان مشكلة ازدياد معدلات البخر فيها والتى قد تصل الى فقدان نصف الماء المخزون كما هو الحال فى خزانى سنار وجبل الأولياء ، ومن الخبراء من يعتقد لذلك أنه ربما كان من الأفضل للسودان بناء خزان مروى على النيل الرئيسى عند النوبة بدلا من خزانات النيل الأزرق لتفادى مشكلة الإطماء الزائد وللاستفادة منه فى توليد الكهرباء .

وللسودان مشروعات طويلة الأمد لزيادة المساحة المروية بمياه النيل وإضافة ٣,٤ مليون فدان أخرى فى مناطق النيل الأزرق وروافده (١,٦ مليون فدان) وحول النيل الرئيسى بمديريات الشمال (١,٥ مليون فدان) وبحر الجبل (٣٠٠ ألف فدان) . وهذه الزيادة ستحتاج الى تدبير ١٦ بليون متر مكعب إضافية من الماء وهو أمر يصعب تصور تحقيقه فى المستقبل المنظور حتى ولو أقيمت كل مشروعات أعالى النيل التى وردت فى مشروع التخزين المستمر الذى اقترحته مصر وأقرته فى سنة ١٩٤٩ ، والتى خطط لها أن تعطى حوالى ١٦ بليون متر مكعب فى السنة تقسم مناصفة بين مصر والسودان . وفى الحقيقة فإنه يصعب على المرء أن يتصور بناء أى من هذه المشروعات فى أى وقت قريب . فالمشروعات رسمها سكان الشمال لنقل مياه الجنوب لصالحهم ولذا فإن الاتفاق على تنفيذها مع سكان الجنوب سيكون من الصعوبة بمكان . هذا فضلا عن أن كل هذه المشروعات لاتزيد عن كونها أفكارا عامة وهى فى صورة مبدئية ولم تجر عليها أية دراسات مفصلة لكى تبين حتى مجرد إمكان تنفيذها ، فضلا عن أنها تنقصها دراسات الجدوى سواء من الناحية الإقتصادية أو الاجتماعية أو البيئية . وحتى يتم الاتفاق مع دول أعلى الحوض وتتم دراسة هذه المشروعات دراسة جدية ويتم تدبير تكلفتها والتى لابد وأن تكون باهظة ، فإننا سنغض الطرف عن مشروعات السودان للتوسع فى الزراعة المروية على المدى الطويل .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

٢ - ٣ : اثيوبيا نافورة المياه

تعتبر اثيوبيا أغنى بلاد حوض النيل فى مصادر المياه ، فهى المنبع الرئيسى للنيل التى تزوده بحوالى ٨٤٪ من مياهه التى تصل الى أسوان ، كما أنها مصدر المياه التى تصل الى الصومال . وتبلغ مساحة حوض النيل بفروعه الثلاثة فى أثيوبيا حوالى ثمن مساحة حوض النهر كله يبلغ مقدار التصرف فى وحدة المساحة فيها مبلغا عاليا ، ففى الوقت الذى يصل فيه التصرف فى وحدة المساحة البالغة ١٠٠٠ كيلو متر مربع فى حوض النيل الى حوالى ٨٦ . ٠ متر مكعب فى الثانية الواحدة ، فإنها تصل الى ثمانية أمتار مكعبة فى الثانية الواحدة على مدار السنة فى وحدة المساحة نفسها فى حالة النيل الأزرق ، والى ٤ . ٥ متر مكعب فى حالة نهر العطبرة ، والى ٤ . ٢٥ متر مكعب فى حالة نهر السوباط (فرع البارو أساسا) . وينبع من اثيوبيا بالإضافة إلى هذه الانهار الثلاثة نهرا القاش وبركة اللذان تتجه مياههما أيضا ناحية النيل إلا أنهما لايصلان اليه وتتبدد مياههما فى صحراء السودان . وباثيوبيا أنهار ذات تصريف داخلى تجرى فى الأخدود الاثيوبى وتصرف فى البحيرات التى ترصع هذا الأخدود ، ومنها نهر أومو الذى يصب فى بحيرة توركانا والأواش الذى يصب فى بحيرة آبى . وتنبع من اثيوبيا عشرات مخرات السيول التى تصب فى البحر الأحمر وخليج عدن وعديد الأنهار الكبرى التى تذهب الى الصومال فالمحيط الهندى وأهمها جوبا ووابى شبيلى . ويقدر تصرف الأنهار الاثيوبية بحوالى ٩٠ بليون متر مكعب فى السنة . أما الأنهار الدولية المشتركة فيبلغ تصرفها حوالى ٩٠ بليون متر مكعب أخرى منها ٧٠ بليون متر مكعب تذهب إلى النيل .

واثيوبيا بلاد جبلية يشقها الأخدود الاثيوبى الغائر الى قسمين الغربى منها تقع فيه المرتفعات الاثيوبية التى يحدها شرقا جرف الاخدود القائم ، وتنصرف مياه هذه المرتفعات الى النيل ، وبها جبال عالية تغطى بعض قممها الثلوج ويقارب أعلاها (راس داشان فى سلسلة جبال سيمن الى الشمال الشرقى من بحيرة تانا) قمة مون بلان بجبال الألب ويبلغ ارتفاعها ٤٦٢٠ مترا فوق سطح البحر . وفى المقابل توجد أراضى الأخدود الواطئة والتى يصل ارتفاع أوطى نقطة فيها الى ١١٢ مترا تحت سطح البحر فى منخفض الدناقل . وتقع الهضبة الصومالية الى الشرق من الأخدود وهى تنحدر ناحية الجنوب الشرقى وتنصرف مياهها الى المحيط الهندى .

ويصعب اختراق المرتفعات الاثيوبية فهى حصينة حقا فلا غرو أن احتفظت اثيوبيا باستقلالها عبر التاريخ ، وإن كانت قد أمكن الإحاطة بها من كل جانب من قبل القوى المجاورة أو الأوروبية . وفى ستينات القرن التاسع عشر توغلت الجيوش المصرية فى إريتريا فساحل البحر الأحمر واستولت على مينائى مصوع وزيلع (إلى الجنوب من جيبوتى) ومنها الى سهول هرر الداخلية .

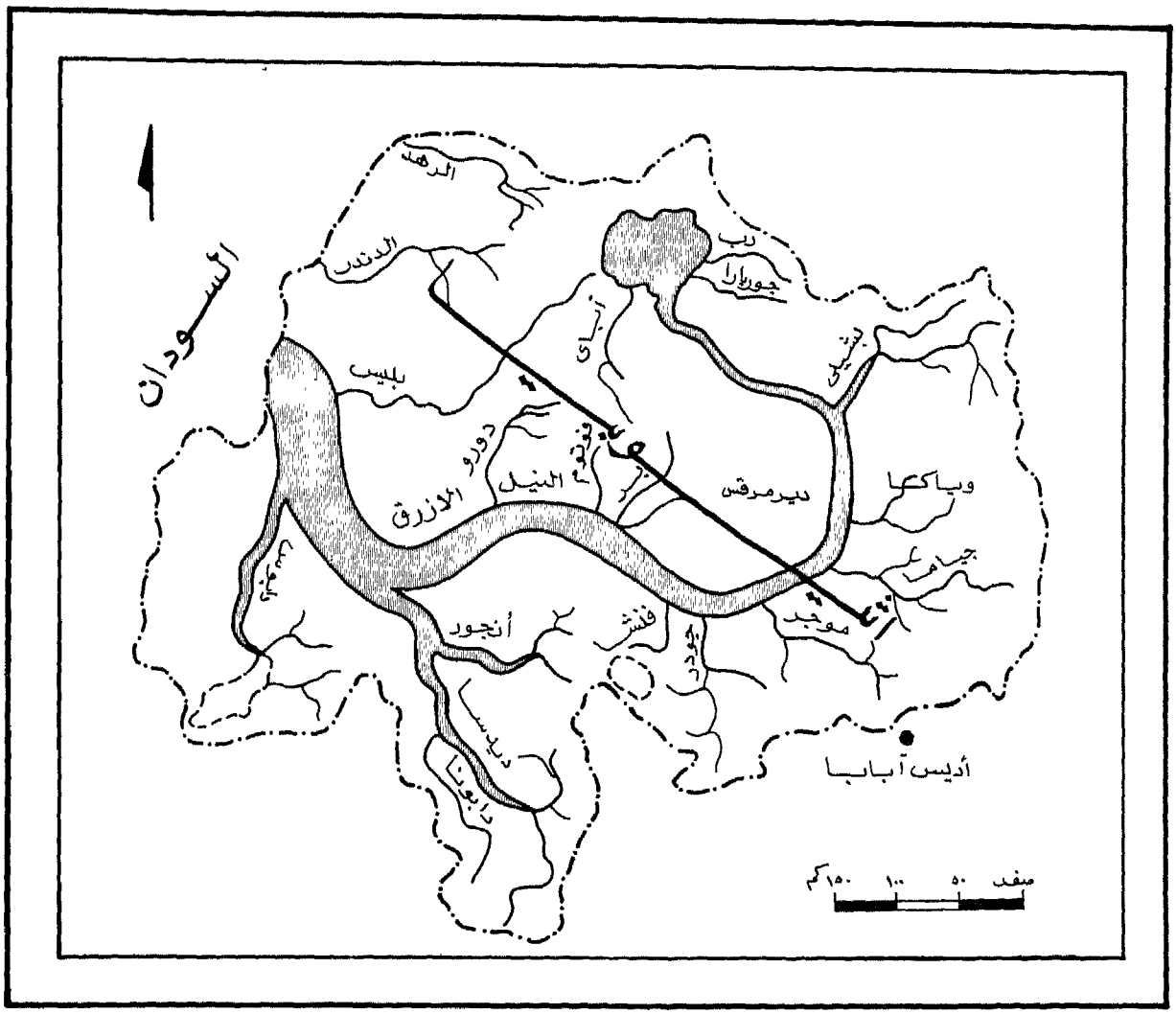
ويقع موسم الأمطار الأساسى فى اثيوبيا فى شهور الصيف بين أول يونية وآخر سبتمبر من كل عام ويصل ذروته فى شهر اغسطس ، ومتوسط المطر ١٢٠٠ ملليمتر فى السنة ، وهو يختلف من مكان الى مكان فهو بين ٢٠٠ الى ٥٠٠ ملليمتر فى الهضبة الإريترية فى الشمال وعلى الساحل الغربى للبحر الأحمر ، وهو أكثر من ١٥٠٠ ملليمتر الى الجنوب عند منابع السوباط . وتقدر جملة الأمطار التى تسقط على اثيوبيا بحوالى ٤٨٠ بليون متر مكعب فى السنة يذهب أكثر من نصفها الى البحر ونصفها الباقى تحمله الأنهار أو ينفذ فى الأرض ليكون مخزون المياه الأرضية الذى يقدر الجزء المتجدد منه بحوالى ٢٠ بليون متر مكعب فى السنة .

ويمكن ملاحظة أثر توزيع الامطار فى الشكل (٤ - ٢) الذى يوضح الحجم النسبى لما تحمله مختلف روافد النيل الأزرق وفيها أن الرافدين اللذين ينبعان من الجنوب الشرقى وهما ديديسا ودابوس يحملان أكثر المياه .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ولازالت اثيوبيا أرضا بكرا من حيث تنمية مصادر ثروتها الطبيعية . والماء فيها متوفر يبلغ المتاح منه حوالى ١١٠ بلايين متر مكعب فى السنة جزؤه الأكبر تحمله أنهار اثيوبيا الداخلية وجزؤه الأصغر فى مخزونها الأرضى . وتقع معظم الأنهار الداخلية بداخل الأخدود الاثيوبى الغائر حيث لايطيب العيش . ويتركز معظم السكان فى سفوح الجبال والهضاب بين منسوبى ١٨٠٠ و ٢٤٠٠ متر فوق سطح البحر حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة على مدار العام حوالى ٢٠ درجة مئوية وهى لاتتقلب إلا فى حدود قليلة بين الشتاء والصيف . وعندما تعرضت اثيوبيا فى عقدى السبعينات والثمانينات من القرن العشرين لفترات من الجفاف الطويل الذى أثر على أجزاء كبيرة منها حاولت الحكومة الاثيوبية نقل السكان من مواطنهم الى حيث يوجد الماء ، ولكن هذا النقل قوبل بمعارضة شديدة وبالكثير من الارتياب، فقد كانت الحرب الأهلية فى أوجهها بين سكان الشمال والحكومة المركزية .

وتعتبر اثيوبيا واحدة من الدول القليلة فى افريقيا التى درست أنهارها دراسة جيدة ورفعت لها خرائط تفصيلية وقد تمت هذه الدراسة بواسطة مكتب استصلاح الأراضى بالحكومة الأمريكية فيما بين سنة ١٩٥٩ وسنة ١٩٦٤ . وكانت الحكومة الاثيوبية قد دعت هذا المكتب لدراسة حوض النيل الازرق لبحث امكانية تنمية حوضه بعد أن



الشكل ٤ – ٢ . كميات المياه التى تأتى من روافد النيل الأزرق (سُمك كل رافد يتناسب مع الكمية التى يأتى بها للنهر) .

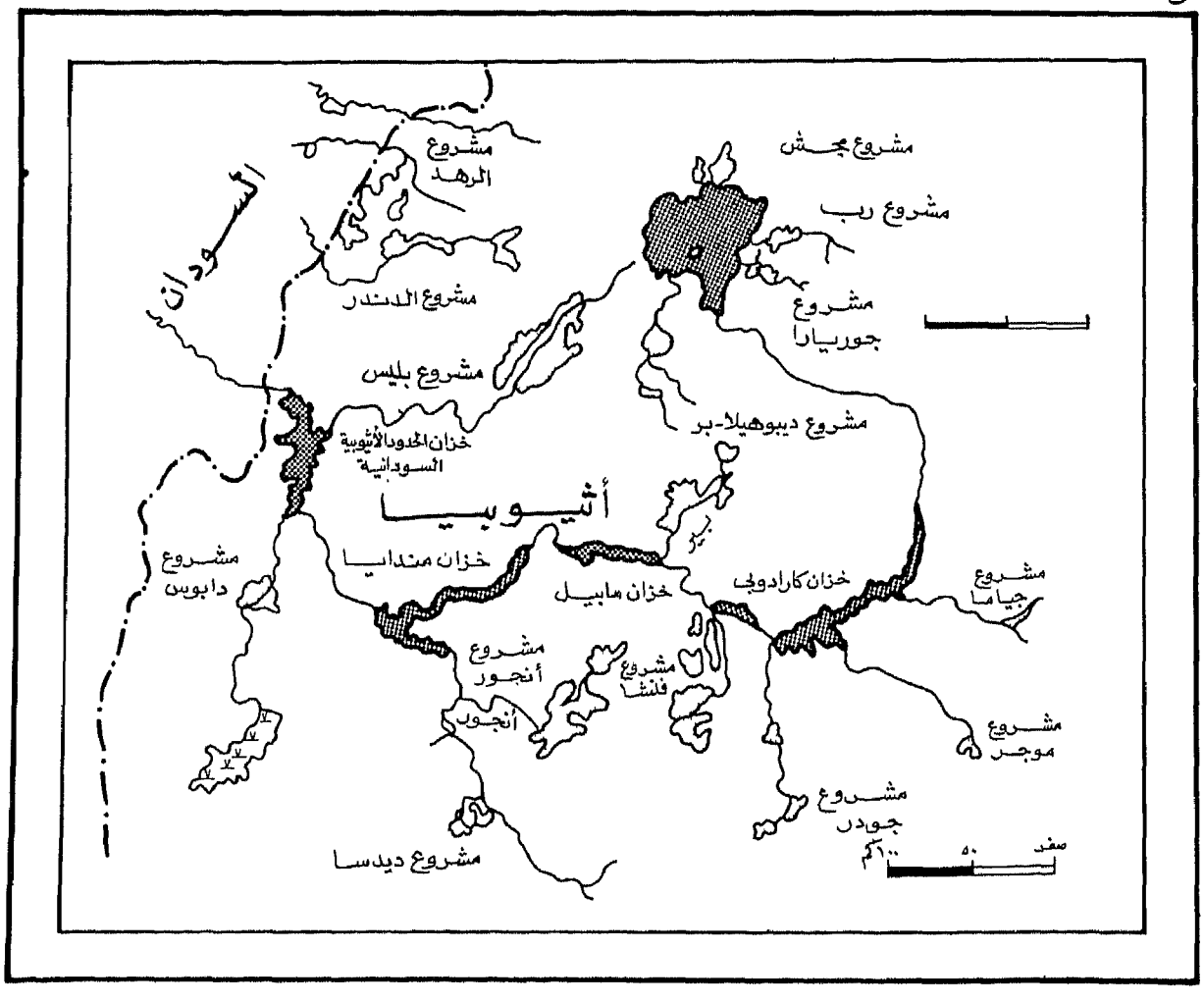
Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

اتخذت مصر قرارها ببناء السد العالى. وربما كان قبول الحكومة الأمريكية للقيام بهذه الدراسة مدفوعا بموقف مصر فى ذلك التاريخ التى كانت تنتهج سياسة مستقلة عن أمريكا . فقد كان الكابوس الأكبر لمصر خلال التاريخ هو أن يقوم أحد بمنع وصول مياه النيل الازرق عنها . وفى الحقيقة فإن أحدا لم يكن يعرف كيف يمكن أن يتم ذلك العمل، فالنيل الازرق يجرى فى خانق عميق لم يركبه أحد حتى عشرينيات القرن العشرين [٢٦] وكان عند المصريين اعتقاد بأن بناء سد على النيل الازرق، عملية صعبة وباهظة الكلفة وأنه سيكون مرتفعا وعرضة للإطماء السريع وقليل الكفاءة .

وقد قام المكتب الأمريكى بدراسة هيدرولوجية حوض النيل الازرق وچيولوچيته وتضاريسه ونوعية مياهه وثروته المعدنية ومياهه الأرضية واستخدامات أراضيه واقتصاديات تنميته، كما قام المكتب بانشاء ٥٩ محطة لرصد النهر وقياس تصرفاته وبتصوير الحوض من الجو ورفع الخرائط له. وقد نشر المكتب نتائج أبحاثه فى تقرير وخمسة ملاحق [٢٧] .

وفى الجدول التالى قائمة بالمشروعات التى اقترحها المكتب لتنمية حوض النيل الازرق ، كما يوضح الشكل (٤ - ٣) موقع هذه المشروعات المقترحة .

وقد أظهرت دراسة المكتب أنه لاتوجد أراض فى حوض النيل الازرق تمكن زراعتها وإنما توجد أراض فى الهضاب المحيطة يمكن توصيل الماء اليها وزراعتها وعلى الأخص فى المنطقة حول بحيرة تانا وحول رافدى الانجار والفنشا وعلى الحدود الاثيوبية - السودانية . وتقع هذه الأراضى بين منسوبى ٢٣٥، ٩٢٠ مترا فوق سطح البحر. وتصل جملة الأراضى التى ذكرها التقرير الى أكثر قليلا من المليون فدان يحتاج ريها الى حوالى ٦ بلايين متر مكعب فى السنة .



الشكل ٤ - ٣ : المشروعات المقترحة على النيل الأزرق .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ملخص بالسدود المقترحة بحوض النيل الأزرق (من تقرير مكتب استصلاح الأراضى الأمريكى)

	المشـــروع	العـــرض	اسم النهر أو الرافد	سعة التخزين (مليون متر مكعب)	مساحة الأرض المروية (الف فدان)	احتياجات الأرض من الماء مليون مترمكعب	الكهرباء المقترحة مليون كيلواواط/ساع
١	مجش (بالراحة)	الـــرى	بجش	٢٢٥,٣	١٦,٦	٩٣	ة
٢	نهر ريب	الـــرى	ريب	٣١٢,٦	٣٦,٦	١٩٤	–
٣	نهر جومارا	الـــرى	جومارا	٢٣٦,٧	–و٣١	١٦٣	–
٤	مجش غرب بالضخ	الـــرى	بحيرة تانا	١٢٩٨٧	١٧,		–
٥	مجش شرق بالضخ	الـــرى	بحيرة تانا	١٢٩٨٧	١٤,١	١٠١	
٦	شمال شرق تانا بالضخ	الـــرى	بحيرة تانا	١٢٩٨٧	١٢,		–
٧	بليس الأعلى	متعدد الأغراض	بحيرة تانا	١٢٩٨٧	١٥١,٦	٩٩٤	
٨	بليس الأوسط	كهـرباء	بليس	٣٩٧٤	–	–	٩٠٠
٩	نهر بير الأعلى	الـــرى	بيـــر	٥٣٤,٤	٥٨,٥	٢٩٩	٧٥٠
١٠	ديبوهيلا	الـــرى	ديبوهيلا	٥٠,١	١٠,	٥٦	–
١١	نهر بير الأدنى	الـــرى	بيـــر	ما يجيء من النهر	١٥,٨	٨٨	–
١٢	نهر جياما	كهـرباء	جيامـــا	٣١٦٩	–	–	–
١٣	نهر موجر	كهـرباء	موجـــر	٣٠٠,٦	–	–	٢٧٠
١٤	نهر جودر الأعلى	الـــرى	بيلـــو	٧٠,٧	١٢,	٥١	١٢٠
١٥	جودر الادنى	كهـرباء	جـــودر	٢٥٥٧	–	–	–
١٦	نهر فنشـــا	متعدد الأغراض	فنشـــا	٤٦٤	٣٦,	٢١٠	٢٢٥
١٧	أمارتى – نيشى	«	امارتى ونيشى	٨٤٧,٦	٢٠,٤	١١٦	٣٦٠
١٨	أرجو – ديديسا	«	ديديســـا	٢١٣٠	٤٠,	١٨٣	٣٦٠
١٩	دبنـــة	«	دبنـــة	١٦١٧	١٤,٦	٨٦	١٣٥
٢٠	أنجـــار	«	أنجـــار	٣٥٧٢	٧٢,	٤١٦	٣٨٠
٢١	ديديا الادنى	كهـرباء	ديديســـا	٤٨٦٢	–	–	٨٣٥
٢٢	دابوس	الـــرى	دابـــوس	ما يجيء من النهر	٣٦,	٢٠٥	١٤٤٠
٢٣	دابوس	كهـرباء	دابـــوس	ما يجيء من النهر	–	–	–
٢٤	الدندر	متعدد الأغراض	الدنـــدر	٣٦٩٠	١٤٠,	١١٤٥	٣٥
٢٥	جاليجو	الـــرى	جاليجـــو	٧٩٨,٨	٢٧,٨	٢٢٨	١٨٠
٢٦	الرهد	الـــرى	الرهـــد	١٩٠٢	١٢٧,	١٠٤٣	–
٢٧	كارادوبى	كهـرباء	النيل الأزرق	٣٢٥٠٠	–	–	–
٢٨	مابيل	كهـرباء	النيل الأزرق	١٣٦٠٠	–	–	٦٠٧٠
٢٩	منداليا	كهـرباء	النيل الأزرق	١٥٩٣٠	–	–	٥٤٠٠
٣٠	الحدود الاثيوبية – السودانية	كهـرباء	النيل الأزرق	١١٠٧٤	–	–	٧٢٩٠
٣١	أديس أبا – عصب	كهـرباء	–	–	–	–	٦٣٠٠
٢٢	نبع جيجا	الـــرى	نبع تورکار	–	٢٢٤	٣	؟
٣٣	جلجل آباى	متعدد الأغراض	جيما-كوجا-آباى	١٠١٧	١٥٠	٦٩٣	–
	المجمـــوع	–	–	١١٨٤٢٨	١٠٤١	٦٣٦٧	٢٨٥

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وركز التقرير على امكانيات استخدام مياه النيل الازرق لتوليد الكهرباء . ويسقط النيل الازرق خلال رحلته من بحيرة نانا إلى حدود الاثيوبية – السودانية والبالغة ٩٠٠ كيلو متر حوالى ١٣٥٠ مترا ، يسقط منها ٥٠٠ متر فى المائة كيلو متر الأولى من مجراه. وقد اقترح التقرير بناء أربعة سدود كبيرة فى الجزء الأخير من المجرى والذى يبلغ متوسط انحداره حوالى المتر الواحد لكل كيلو متر من المجرى، وهى سدود كارادوبى وهو أكبرها ، ومابيل ومندايا والحدود الاثيوبية – السودانية ، وتبلغ سعة تخزينها مجتمعة حوالى ٥٠ بليون متر مكعب هى جملة تصرف النيل الأزرق ، تولد من الكهرباء حوالى ٢٥ بليون كيلو واط ساعة أى بما يزيد عن ثلاثة أضعاف كهرباء السد العالى .

كما اقترح التقرير مشروعات أخرى صغيرة لتوليد الكهرباء ، تبلغ جملتها ٦ بلايين كيلو واط ساعة .

ولما كانت تكلفة المشاريع التى جاءت بالتقرير كبيرة فقد اقترح المكتب الأمريكى أن تقوم اثيوبيا بالتركيز خلال سنى القرن العشرين على بناء السدود الصغيرة : فنشا ودبنة وبليس الأعلى ودابوس وديديسا الأدنى والجودر الأدنى وأرجو – ديديسا وانجار وأمارتى – نيشى وجلجل آباى . أما مشروعات السدود الكبيرة على النيل الأزرق فقد اقترح تأجيل إقامتها إلى القرن الواحد والعشرين . وقدرت تكاليف مجموعة مشروعات القرن العشرين بحوالى ٢ بليون دولار اثيوبى ، وتكلفة سدود النيل الازرق بحوالى ٣,٨ بليون دولار اثيوبى بأسعار سنة ١٩٦٤ . وفى ظنى أن تكلفة هذه المشروعات اليوم تفوق هذا السعر بحوالى الخمسين ضعفا .

ولاشك أن التقرير كان كثير التفاؤل عندما اقترح هذا الجدول الزمنى لانشاء السدود ، فنحن الآن على أبواب نهاية القرن العشرين ولما يبنى من هذه السدود غير سد فنشا الذى وافق عليه البنك الدولى فى سنة ١٩٦٩ وأقيم فى سنة ١٩٧٢ ، ويحجز من الماء ٤٠٠ مليون متر مكعب . وتبحث الجماعة الاقتصادية الأوروبية زيادة قدرة هذا السد على توليد الكهرباء بتحويل نهر أمارتى إليه . ويجرى فى الوقت الحاضر تنفيذ مشروعى بليس الأعلى وبليس الأوسط بمعونة من إيطاليا على أن يسحب من نهر بليس ١٠٠ مليون متر مكعب من الماء فقط لاستصلاح ٢٥,٠٠٠ فدان .

وبالإضافة إلى الدراسة الامريكية فقد قامت السوق الأوروبية المشتركة بدراسة لتنمية رافد البارو لنهر السوباط وذلك ببناء خزان عند مدينة جمبيلا واستصلاح ٢٥٠,٠٠٠ فدان كمرحلة أولى تزاد إلى ٧٥٠,٠٠٠ فدان فى العقد الأول من القرن الواحد والعشرين . وقد تم بالفعل استصلاح حوالى ٣٥,٠٠٠ فدان وسيستخدم هذا المشروع عند اكتماله حوالى ١,٥ مليار متر مكعب فى السنة .

وفى حالة استكمال كل المشروعات المقترحة فإن اثيوبيا ستستطيع أن تقتطع حوالى ٦ مليارات متر مكعب من النيل الأزرق و ٥,. مليار متر مكعب من العطبرة و ١,٥ مليار متر مكعب من السوباط .

وليس بناء هذه الخزانات والسدود المقترحة سيئا بالضرورة ، فلو تم بناءها بالتنسيق مع دول أدنى الحوض فقد يكون ذلك خيرا على الجميع كما جاء فى دراسة حديثة [٢٨] . فستنظم هذه السدود سريان مياه النيل الأزرق بانتظام على مدار السنة بدلا من نمطها الحالى الذى يأتى بمعظمها فى موسم واحد – ويتأرجح تصرف النهر فى الوقت الحاضر حول البليون متر مكعب شهريا ، فى الشهور من يناير إلى يونية ثم يرتفع فجأة حتى يصل إلى ١٦بليون متر مكعب فى شهر أغسطس ثم يعود للهبوط مرة أخرى إلى أقل من ٢ بليون متر مكعب في ديسمبر . ويأتى لذلك أكثر من ٨٥٪ من الماء فى الأشهر الأربعة من يولية إلى أكتوبر . ولو أن اثيوبيا بنت جميع السدود المقترحة على النيل الأزرق وحجزت لنفسها ٦ بلايين متر مكعب فإنها ستطلق الباقى بمعدل ٣,٦ بليون متر مكعب فى الشهر (بعد

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

حجز حوالى ٣٪ من الماء سيضيع فى البخر فى خزاناتها) لاستخدامات مصر والسودان . وإطلاق الماء بانتظام من اثيوبيا سينهى ظاهرة الفيضان والتذبذبات التى تأتى معه فى خزان السد العالى ، وسيقلل من ارتفاع الماء فى بحيرة ناصر إلى الحد الذى سيقلل البخر منها بما يوازى ما ستأخذه اثيوبيا . ولكن هذه الحسابات النظرية كلها لايمكن لها أن تتحقق لصالح الجميع دون أن يتم التنسيق مع السودان لتنظيم تشغيل خزان الرصيرص أيضا .

٢ - ٤ : الدول البحيرية .

الدول البحيرية هى دول هضبة البحيرات الاستوائية [٢٩] التى تقع كل أراضيها أو أجزاء منها فى حوض نهر النيل ، وتتميز الهضبة الاستوائية ببحيراتها المتناثرة التى تشكل حوالى ٢٠٪ من مساحتها وبكثرة مستنقعاتها التى تشكل حوالى ٥٪ من مساحتها ، ولبحيرات فكتوريا وكيوجا وألبرت أهمية خاصة لأنها تمثل أفضل المواقع للتخزين المستمر لمياه النيل .

وتقع بحيرة فكتوريا فى قلب هضبة البحيرات الاستوائية ، وهى بحيرة دولية تقع فى ثلاث دول هى أوغندة فى الشمال وفيها ٤٣٪ من مساحة البحيرة وتنزانيا فى الجنوب وفيها ٥٠٪ من مساحتها وكينيا فى الشرق وفيها ٦ ٪ من مساحتها . وتبلغ مساحة الحوض الذي تزود أنهاره البحيرة بالماء ١٩٤٠٠٠ كيلو متر مربع ، يقع ٤٤٪ منها فى تنزانيا (وتصل منها ٤٦٪ من مياه الأنهار التى تصل إلى البحيرة) و ٢٣٪ منها فى كينيا (وتصل من أنهارها ١٢٪ من المياه التى تصب فى البحيرة) و ١٦٪ منها فى أوغندة (تصل منها ٣٠٪ من جملة مياه الانهار التى تصب فى البحيرة) و١٦٪ منها فى دولتى رواندا وبوروندى (وتصل منها ١٢٪ من مياه الأنهار التى تصب فى البحيرة) . ويبلغ معدل المطر الذى يسقط على البحيرة ١٧٠٠ ملليمتر فى السنة ونسبة التبخر عالية تصل الى ١٤٧٠ ملليمتراً فى السنة ، ولذلك فعلى الرغم من أن جملة المطر الذى يسقط على البحيرة هو فى حدود ١١٤,٣ بليون متر مكعب فى السنة فإن الفاقد بالبخر يقارب المائة بليون متر مكعب مما يجعل مقدار اسهام المطر فى إيراد البحيرة حوالى ١٤,٧ بليون متر مكعب فقط . وإذا أخذنا ميزانية البحيرة ككل فإننا نجد أن تنزانيا تسهم بقرابة نصف إيراد البحيرة تليها أوغنده (٣٥٪ من ايراد البحيرة) ثم كينيا (٩٪ من إيرادها) .

وتبلغ مساحة المسطح المائى لبحيرة كيوجا التى تقع بكاملها فى أوغنده ٢٦٢٣ كيلو مترا مربعا ومساحة حوضها ٧٤٧١٣ كيلو مترا مربعا ، ويزيد البخر فى البحيرة عن معدل سقوط المطر ويروح من سطح البحيرة حوالى ١,٤ مليار متر مكعب . ويبلغ معدل سقوط المطر ١١٢٠ ملليمترا فى السنة ومعدل البخر ١٥١٦ ملليمترا فى السنة . وتبلغ كمية المياه التى تصل البحيرة من الأنهار حوالى ٢,٩ بليون متر مكعب فى السنة .

وتبلغ مساحة المسطح المائى لبحيرة ألبرت ٦١١٨ كيلو متر مربع يقع ٥٨٪ منها فى أوغنده وباقيها فى زائير ، ويبلغ معدل سقوط المطر ٧٢٠ ملليمترا فى السنة ومعدل البخر ١٥٠٠ ملليمتر فى السنة ، ولذلك فهى تفقد من إيرادها حوالى ٤,٥ بليون متر مكعب يعوضها مايجيئها من الأنهار .

وفى الجدول التالى بيان بمساحة المسطح المائى وحوض بحيرات فكتوريا وكيوجا وألبرت فى الدول البحيرية وإيرادها من المطر والانهار .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

	مساحة البحيرة	مساحة حوض البحيرة	تصرف الانهار فى البحيرة	المطر – البخر = الصافى	جملة الايراد المائى
	كيلو متر مربع		بليون متر مكعب		بليون متر مكعب
	بحيرة		فكتوريا		
أوغندة	٢٩٩٨٠	٣٢١٠٠	٥,٥	٦,٣=٤٢,٨-٤٩,١	١١,٨
تنزانيا	٣٦٣٨٠	٨٤٢٠٠	٨,٥	٧,٥=٥٠,٨-٥٨,٣	١٦
كينيا	٣٩٠٠	٤٤٠٠٠	٢,٣	٠,٩=٥,٣-٦,٢	٣,٢
رواندا	–	٣٣٦٠٠	١	–	١
بوروندى	–		١,٢	–	١,٢
	*٧٠,١٠٠	١٩٣٩٠٠	١٨,٥	الصافى ١٤,٧	٣٣,٢
	بحيرة		كيوجا		
أوغندة	٢٦٢٣	٧٤٧١٣	٢,٩	١,٤-=٦,٩-٥,٥	١,٥
	بحيرة		ألبرت		
أوغندة	٣٥٧٠	١٣٦٦٢	١,٧	٢,٦-=٤,٨-٢,٢	٠,٩-
زائير	٢٥٤٨	٢٨٤٩	٥,٦	١,٩-=٣,٥-١,٦	٣,٧
جملة	٦١١٨	٦,٥١١	٧,٣	٤,٥-	٢,٨

* مساحة البحيرة فى سنة ١٩٦٤ وهى تزيد عن مساحتها الطبيعية بثلاثة آلاف كيلو متر مربع .

وعلى الرغم من كثرة المياه فى الهضبة الاستوائية واعتماد معظم الدول البحيرية على الزراعة المطرية ، فإن بعض دول الحوض عانت من حالة الجفاف التى سادت منطقة الساحل الافريقى والقارة فى معظمها خلال عقدى السبعينات والثمانينات من القرن العشرين . ومن هذه الدول كينيا التى يقع أكثر من نصفها فى المناطق شبه القاحلة والتى يبلغ معدل المطر فيها ٥١٨ ملليمترا ، والتى امتد الجفاف فيها ليشمل اجزاءها المتاخمة لبحيرة فكتوريا . وتبلغ كمية المياه التى تستخدمها كينيا حاليا حوالى ١٤,٨ بليون متر مكعب نصفها يأتى من الأمطار . وتخطط كينيا لاستخدام جزء من مياه بحيرة فكتوريا ومياه الأنهار التى تنبع منها وتزود البحيرة بالماء وهى أنهار نزويا ويالا وسوند وكوجا ميجورى ومارا لزراعة الأراضى المتاخمة للبحيرة وأحواض هذه الأنهار ، وقد انشئت من أجل ذلك سلطة تنمية

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

البحيرة بقرار من البرلمان فى سنة ١٩٧٨ . وقد افتتح الرئيس دانيل أراب موى رسميا أول مشروعاتها فى ذلك العام . ويحتاج أمر تنمية الأرض حول البحيرة الى تثبيت منسوب ماء البحيرة وهو أمر يصعب التحكم فيه ، فقد رأينا فيما سبق أنه تذبذب كثيرا فى التاريخ الحديث ، وأنه ارتفع فجأة فى سنة ١٩٦١ ، واستمر فى الارتفاع حتى وصل أقصى منسوب له فى سنة ١٩٦٤ . وقد قامت السلطة بالفعل بزراعة ١٢٠٠ فدان فى حوض البحيرة ويجرى الآن استزراع ٢٤٠٠ فدان أخرى . وتخطط السلطة لزراعة ٣٧٥,٠٠٠ فدان حول شواطىء البحيرة وحوالى ٤٨٠,٠٠٠ فدان فى أحواض الأنهار التى تصب فيها . ولم تحدد السلطة بعد كمية المياه التى تحتاجها مثل هذه التوسعات ولا كيفية الحصول عليها . كما تفكر الحكومة الكينية فى تحويل نهر نزويا الى وادى كويا لتعمير المناطق شبه القاحلة فى كينيا . وعند تمام تنفيذ هذه المشروعات فيستأثر مدخل الماء الى بحيرة فكتوريا ولاتشعر حكومة كينيا بأى عائق قانونى أو اخلاقى يمنعها من استخدام الماء الذى يمر فى أراضيها بالطريقة التى تراها . بل لعل هذه الحكومة هى من أكثر الحكومات إثارة للضجة حول المياه التى «اغتصبتها مصر من النيل» (٢٠) .

ومن الدول البحيرية التى قد تؤثر مشروعاتها على مياه بحيرة فكتوريا ، تنزانيا التى تقع ٥١٪ من مساحة البحيرة فى أرضها . فلدى تنزانيا مشروع لزراعة هضبة فمبيرى Vembere بمنتصف تنزانيا وذلك بتحويل جزء من مياه بحيرة فكتوريا إليها وزراعة حوالى ٥٥٠,٠٠٠ فدان بالقطن . وهذا المشروع قديم وضعه المستعمرون الألمان فى أواخر القرن التاسع عشر .

ولتنزانيا مشروع مع دول حوض نهر الكاجيرا أهم روافد بحيرة فكتوريا . وقد شكلت هذه الدول مؤسسة حوض الكاجيرا وأقامت سدا عند روسومو لتوليد الكهرباء يضيع منه بالبخر حوالى بليون متر مكعب فى السنة كما درست المؤسسة إمكانيات الزراعة فى الحوض ورأت التركيز على ثلاث مناطق صغيرة تصل مساحتها الى حوالى ١٥,٦٠٠ فدان للزراعة بالرى فى دولتى رواندا وبوروندى وفى بعض مناطق المستنقعات التى تنتشر حول النهر ، ولم يتم تنفيذ المشروع لعدم وجود التمويل اللازم وكذلك لوجود نزاعات على الحدود بين رواندا وأوغندة وبين دولتى رواندا وبوروندى ودولة زائير .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

- ٣ -

الخاتمـــة

يأتى الجزء الأكبر من المياه التى تصل الى مصر فى الوقت الحاضر من المرتفعات الاثيوبية والهضبة الاستوائية اللذين يشكلان معا حوالى ٢٠٪ من مساحة حوض النيل ويأتيان بحوالى ٩٦٪ من مياهه . ويقع باقى حوض النيل فى مناطق قاحلة أو شبه قاحلة قليلة الأمطار تتبدد فيها المياه إما بالبخر أو التسرب فلا يصل منها الى مصر إلا قليلها الذى لايتناسب وحجم الحوض العظيم لنهر النيل الذى تقارب مساحته عُشر مساحة القارة الافريقية . ولم يكن الأمر كذلك فى ماضى الزمان ، فعند نشأة النيل الحديث منذ حوالى عشرة آلاف سنة كانت الامطار تتساقط على جزء كبير من هذه المناطق الجافة فدفعت بالنهر الى مصر فالبحر الأبيض المتوسط وجعلته دائم الجريان على مدار العام . ولما تراجعت جبهة الأمطار الى الجنوب منذ خمسة آلاف سنة قل إيراد النيل فى مصر وأصبح قريبا من الذى نعرفه اليوم . ولولا عبقرية المصرى الهندسية وجهد الفلاحين الجماعى فى قديم الزمان وفى حديثه لما تحقق لمصر هذا الكم من الماء الذى تستخدمه اليوم ، بل وربما لما وصل اليها النهر بهذا الانتظام .

وقد تعلم المصريون لذلك منذ أقدم الأزمنة على أن يدبروا ما يلزمهم من الماء بتخزينه وقت وفرته لاستخدامه وقت ندرته كما أن عليهم أن يطهروا النهر من رواسبه حتى لا يمتلىء بالطمى وتختفى مياهه فيها .

ويجعل المطر الأقاليم الواقعة فى منابع النيل غنية بمصادر المياه على أنه لايوجد فى الوقت الحاضر تقدير دقيق للكمية التى تكتبها الأمطار فى مياه الأنهار فقد اختلف التقدير من مصدر إلى آخر وقد حاولت التوفيق بين مختلف هذه التقديرات وخاصة تلك التى جائت فى تقرير البنك الدولى (World development) لعام ١٩٩٢ (الجدول ٣٣ الصفحة ٢٨٢ من الطبعة الانجليزية) ومعهد المصادر الطبيعية العالمى ١٩٩٢ / ١٩٩٣ (World Resources Institute) (الجدول ٢٢/ ١) وبحث الدكتور عبد الهادى راضى (١٩٩٠) [٣١] وجئت بالارقام المدرجة بالجدول التالى والتى تمثل فى رأيى التقديرات التى تتسق والمعلومات المتاحة عن كمية الأمطار التى تسقط فى مختلف أرجاء الحوض ومقدار البخر والتسرب فيها . وبالجدول تقدير لكمية المياه المتاحة لكل دولة حوضية من الأمطار والانهار والخزان الجوفى (المياه الأرضية) . ويقل الكمية المتاحة لمختلف الدول من الأمطار عن تلك التى قدرها عبدالهادى راضى إلى الربع .

ويتضح من الجدول أن الماء المتاح لسكان دول الحوض والذين يبلغون حوالى ٢٠٠ مليون نسمة هو حوالى ٤٧١ بليون متر مكعب يأتى حوالى ٣٥٪ منها من الأمطار وحوالى ٤٦٪ من الأنهار وحوالى ١٩٪ من الخزان الجوفى . ويبين الجدول أيضا أن مقدار أعتماد مختلف دول الحوض على مياه نهر النيل يختلف من بلد إلى آخر فهو بالنسبة لمصر المصدر الأساسى للمياه فهو يزودها بحوالى ٩٠٪ منها - أما فى البلاد الأخرى فهو يزودها بنسب تتفاوت من ٤٦٪ فى حالة السودان إلى حوالى ١٨٪ فى حالة كينيا - وبالجدول أيضا معامل جديد أدخلته لبيان مقدار التنافس على الماء وهو عدد من يتنافسون على استخدام كل مليون متر مكعب متاح . وقد أقترح هذا المعامل خليل معلوف [٣٢] .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الماء المتاح ومعامل التنافس على الماء في بعض دول حوض النيل

	عدد السكان (بالمليون) سنة ١٩٩٠	الماء المتاح (بليون متر مكعب)				معامل التنافس على الماء عدد الذين يتنافسون على مليون م ٣
		مطر	انهار *	جوفى	جملة	
مصر	٥٢.٤	١.٥	٥٥.٥	٠.٥	٥٧	٩٢٠
السودان	٢٥.٢	٤٦	٤٦	٨	١٠٠	٢٥٢
اثيوبيا	٤٩.٢	٤٠	٩٠	٢٠	١٥٠	٣٢٨
كينيا	٢٤	١٥	٣	٤	٢٢	١٠٩٠
تنزانيا	٢٧.٣	٣٤	١٩	٢٣	٧٦	٣٥٩
أوغندة	١٨.٨	٣١	٦	٢٩	٦٦	٢٨٥
جملة	١٩٦,٧	١٦٧,٥	٢١٩,٥	٨٩	٤٧١	٤١٧

(*) شاملة جميع الأنهار بما فيها نهر النيل .

ويبين الجدول أن كينيا ومصر هما أفقر دول الحوض فى مصادرهما المائية ولذلك فهما يصنفان ضمن الدول الواقعة تحت وطأة الفقر فى المياه – وإن كانت ندرة الماء فيها لا تقاس بما تعافيه الكثير من دول الشرق الأوسط حيث يرتفع معامل التنافس على الماء فى الأردن إلي ٥٠٦٠ وفى إسرائيل إلى ٢٣٠٠ وفى الضفة الغربية وغزة (فلسطين) إلى ١٥,٣٨٠ [٣٢] – أما باقى دول حوض النيل فالماء فيها وفير لا يجوز أن يكون عائقا للتقدم .

وإذا أخذنا دول حوض النيل مجتمعة فأننا نجد أن ما يخص الفرد فيها فى السنة هو ٢٤٢٠ مترا مكعبا ويزيد نصيب الفرد عن هذا المتوسط العام فى السودان وأوغندا وتنزانيا إلى ٣٩٧٠ و ٣٥٠٠ و ٢٧٨٠ متر مكعب كما ينخفض إلى ٩١٦ و ١١٨٠ مترا مكعبا فى كل من مصر وكينيا على التوالى .

على أن توفير الغذاء لايعتمد فقط على الماء ، بل وعلى مساحة الأرض التى يمكن زراعتها بالنسبة لعدد السكان أيضا .

وفى الجدول التالى بيان بمساحة الأرض المزروعة فعلا فى دول حوض النيل الأساسية سواء على الأمطار أو على مياه النيل . وقد أضفت بالجدول معاملا جديدا أسميته معامل التنافس على الأرض وهو متوسط عدد الناس الذين يعيشون على كيلو متر مربع واحد من الأرض الزراعية . ويعطى هذا العدد مؤشرا على قدرة الدولة على الاكتفاء الذاتى من الغذاء والذى قدرت أنه يمكن أن يتحقق لو أنها زرعت ثلث أراضيها بالحبوب اللازمة لإطعام السكان . وفى تقديرنا أن حجز ثلث أراضى الدولة لزراعة الحبوب لن يحرمها من مزاياها الزراعية الأخرى أو من انتاج المحاصيل اللازمة للعناصر الأخرى من استهلاكها الغذائى أو لخامتها الصناعية . فإذا افترض أن انتاج الكيلو متر المربع (٢٣٨ فداناً) هو حوالى ٤٨٠ طنا من القمح (بافتراض أن متوسط انتاج الفدان هو ٢ طن تقريبا) وأن متوسط

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

استهلاك الفرد من الحبوب هو ٢٢٠ كيلو جراماً فى السنة (بمعدل ٦٠٠ جرام فى اليوم) [٣٣] فيكون انتاج ثلث الكيلو متر المربع كافيا لحوالى ٧٢٥ فردا . وعلى ذلك فإن زاد عدد السكان الذين يعيشون على الكيلو متر المربع عن هذا العدد عجزت الدولة عن تحقيق اكتفائها الذاتى من الحبوب .

الأرض المزروعة بدول حوض النيل الأساسية ومعامل التنافس على الأرض فيها

	عدد السكان بالمليون سنة ١٩٩٠	مساحة الأرض الزراعية ألف كيلو متر مربع			معامل التنافس على الأرض عدد السكان الذين يعيشون على الكيلو متر المربع
		مروية	مطرية	جملة	
مصر	٥٢,٤	٥١	١	٥٢	١٠١٠
السودان	٢٥,٢	١٨	٥٥	٧٣	٣٤٥
اثيوبيا	٤٩,٢	١,٦	٦٥	٦٦,٦	٣٧٨
كينيا	٢٤	٠,٥	٢٤	٢٤,٥	٩٨٠
تنزانيا	٢٧,٣	١,١	٣٠	٣١,١	٨٧٨
أوغندة	١٨,٨	-	٢٠	٢٠	٩٤٠

ويتضح من الجدول السابق أن دول الحوض فيما عدا السودان واثيوبيا لاتستطيع أن تكتفى ذاتيا من الغذاء إذا استمر حجم الاستخدام الحالى للأرض والمياه ونمطه على ماهو عليه الآن وجميع دول الحوض تستورد بالفعل الحبوب على نطاق واسع. وحتى السودان واثيوبيا اللذان يظهران فى الجدول على أنهما قادران على الاكتفاء ذاتيا يستوردان الحبوب أيضا ، فقد استورد السودان ٧٠٧ ألف طن من الحبوب واثيوبيا ٦٠٩ ألف طن من سنة ١٩٨٧ ولعل السبب فى ذلك يعود الى نقص مساحة الأرض المستخدمة فى الزراعة لانتشار الحروب الأهلية فى كلا البلدين . أما مصر فإنها تزرع حوالى ثمن أراضيها المحصولية بالقمح ، ولذلك فإن استيرادها كبير من الحبوب بلغ فى سنة ١٩٨٧حوالى ٩,٣٢٦ مليون طن وهى كمية لو أضيفت الى الانتاج المحلى لأعطت متوسطا لاستهلاك الفرد الواحد فى حدود ٢٥٠ كيلو جرام وهو استهلاك يزيد كثيرا عن الاستهلاك الذى بنينا عليه الجدول السابق .

والشىء الذى يمكن أن نخرج به ، من هذا الجزء هو أن الامكانيات المائية والزراعية المتاحة لدول حوض النيل كبيرة جدا ، فهناك فائض كبير فى الماء وفى الأرض. وقد رأينا أن كمية المياه المتاحة لدول الحوض هى فى حدود ٤٧٠ بليون متر مكعب لايستغل منها فى الوقت الحاضر إلا ٢٢٧ بليون متر مكعب بنسبة ٤٧٪ منها . أما الأراضى القابلة للزراعة فهى فى حدود ٤٥٠ ألف كيلو متر مربع لايزرع منها فى الوقت الحاضر أكثر من ٢٦٧ ألف كيلو متر مربع بنسبة ٦٠٪ منها .

وبطبيعة الحال فإن هذه المياه والأراضى التى لم تستغل بعد غير موزعة توزيعا متساويا بين دول الحوض ، ففى اثيوبيا واوغندة وحدهما ٦٠٪ من فائض مياه حوض النيل ، تليهما تنزانيا بفائض يبلغ حوالى ٧٢ بليون متر مكعب بنسبة ١٨٪ منه ، وأكثر بلاد الحوض حاجة الى الأرض والماء هما مصر وكينيا اللذان لابد وأن يسبقا فى عمليات ترشيد استخدام الماء والتركيز على الزيادة الرأسية فى أراضيهما الزراعية .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وإذا أضفنا الى امكانيات دول الحوض الزراعية إمكانيات توليد الكهرباء فاننا نجد أنها كبيرة جدا وقد لمسنا طرفا منها عند الحديث عن النيل الازرق . ولكن هناك الامكانيات الكبيرة التى تتيحها الأنهار الأخرى المنحدرة من المرتفعات الاثيوبية ومن الهضبة الاستوائية حيث يسقط النهر سقوطا كبيرا وحيث تكتنفه الشلالات ومساقط المياه .

ولن يجيىء بطبيعة الأحوال تنمية هذه الامكانيات دون مشاكل لعل فى مقدمتها ماسوف يحدث من خلل بيئى إذا ماتم التوسع فى الزراعة المروية وفى الصناعة فى دول أعلى الحوض دون أخذ أثرها على البيئة فى الاعتبار ، فإن هذه العمليات ستؤثر على نوعية ودرجة ملوحة ماء النيل الذى سيصل الى دول المصب ، وهو أمر ينبغى أن يدخل فى الاعتبار عند تنظيم مياه النيل فى المستقبل ، إذ لاتحتوى الاتفاقية بين مصر والسودان على أى مادة تؤكد أهمية وصول المياه من دولة المنبع دون أن تتلوث أو تتغير طبيعتها بما يؤثر على دولة المصب . وتعانى مصر الآن من تدهور نوعية مياه نهرها نتيجة عمليات التوسع الزراعى والصناعى التى حدثت فى الماضى دون الانتباه لآثارها البيئية وينبغى ألا تتكرر هذه العملية فى مستقبل الأيام .

ولاأريد أن أترك القارىء فى نهاية هذا الكتاب بالأمل الكاذب فى أن تنمية حوض النيل أو تقنين توزيع مياهه المتوفرة بما يعود بالفائدة على جميع سكان الحوض هو أمر قريب . فلازالت دول الحوض بعيدة كل البعد عن معرفة إمكانياتها الحقيقية أو تبنى رؤية لمستقبلها ولدورها فى العالم . وليس لأى منها الثقة فى النفس أو الإرادة الحقيقية للقيام بأعمال ذات فائدة عامة ، فكل وقتها ضائع فى حروب ومنازعات قبلية وعرقية بل ودينية أيضا . وسياساتها الاقتصادية تدور حول الاقتراض لحل أزماتها الوقتية والمتعاقبة ، ومد اليد طلبا للمعونات ، وليس أدل على عدم الثقة فى النفس من نزوح الأموال منها وبمعدلات تزيد فى معظم بلاد الحوض على مجمل ديونها المحلية والخارجية .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

هوامش الكتاب

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

هوامش الجزء الأول

(١) الأبحاث التى تعالج جيولوجية هضبة البحيرات الاستوائية كثيرة نذكر منها بعض أعمال الرواد : E. J. Wayland رئيس هيئة المساحة الجيولوجية بأوغندة التى تصدر تقارير سنوية (راجع على الأخص تقريرها الذى صدر فى سنة ١٩٢١ والذى عالج تاريخ روافد بحيرة فكتوريا) . وأعمال F. Dixey وعلى الأخص بحثه الذى عالج فيه الأخدود الإفريقى الشرقى والذى صدر فى مجلة Quarterly Journal Geological Society بلندن المجلد ١٠٢ (١٩٤٦) صفحة ٣٣٩ – وبحث J.C. Doornkamp بالاشتراك مع P. H. Temple عن جيومورفولوجية أوغندة والذى صدر فى مجلة Geographical Journal المجلد ١٣٢ (١٩٦٦) صفحة ٢٣٨ .

(٢) ومن أهم هؤلاء D. A. Livingstone الذى لخص أبحاثه فى أحد فصول كتاب «النيل : بيولوجية نهر قديم» الذى حرره بالإنجليزية J. Rzóska وصدر عن مؤسسة Junk للنشر بهولندة (١٩٧٦) صفحة ٢١ .

(٣) النتائج الكاملة لدراسة الجسات التى دقت ببحيرة فكتوريا منشورة فى بحث R.L. Kendall فى مجلة Ecological Monographs المجلد ٣٩ (١٩٦٩) صفحة ١٢١ .

(٤) كما ذكر فى الفصل الذى كتبه D. Adamson بالاشتراك مع F. Williams فى كتاب «الصحراء والنيل» الذى حرره بالإنجليزية M. A. J. Williamsبالاشتراك مع H. Faure وصدر عن مؤسسة Balkema للنشر بهولندة (١٩٨٠) صفحة ٢٣٥ .

(٥) نتائج أعمال هذه البعثة منشورة فى مجلة Journal African Earth Science المجلد ١١ (١٩٩٠) ص ٢٥ .

(٦) سميت بعض قمم هذه الجبال بأسماء مستكشفى قارة إفريقيا الأوائل : أمين وجسى وسبيك وستانلى وبيكر ودى سافويا . وقد سميت أعلى القمم باسم المستكشف ستانلى (٥١٢٢ مترا فوق سطح البحر) لأنه كان أول أوروبى يشاهد هذه القمة فى رحلة قام بها فى سنة ١٨٨٧ و سنة ١٨٨٨ . ولم يتم تسلق باقى قمم هذه الجبال إلا فى رحلة المتحف البريطانى فى سنة ١٩٣٥ . وهناك بحث قيم عن ثلاجات إفريقيا الاستوائية فى رسالة الدكتوراة التى كتبها H. A. Osmaston فى سنة ١٩٦٥ عن تقلبات المناخ فى الماضى القريب والماضى السحيق بجامعة اكسفورد . أنظر أيضا الفصل الذى كتبه D. A. Livingstone فى كتاب « الصحراء والنيل » الذى حرره بالإنجليزية M. A. J. Williamsبالاشتراك مع H. Faure والذى صدر عن مؤسسة Balkema بهولندة (١٩٨٠) صفحة ٣٣٩ .

(٧) كما جاء فى مقال J.V.Sutcliffe بالاشتراك مع J. B . C. Lazenby المنشور فى وقائع مؤتمر النيل الذى عقد فى لندن ١٩٩٠ تحت رعاية الجمعية الجغرافية الملكية ومعهد الدراسات الافريقية والشرقية بجامعة لندن والتى حررها بالانجليزية J.A.Allan , P.P. Howellصفحة ١٠٧ .

(٨) كما جاء فى كتاب ولكوكس عن « النيل فى سنة ١٩٠٤ » والصادر فى لندن وفى بحث A.C. Lawson عن وادى النيل الذى نشر فى وقائع جامعة كاليفورنيا المجلد ٢٩ (١٩٢٧) صفحة ٢٣٥ . وفى كتاب John Ball « اكتتاب لجغرافية مصر » الذى صدر عن مصلحة المساحة المصرية بالقاهرة سنة ١٩٣٩ باللغة الانجليزية .

(٩) كما جاء فى بحث R.B Salama عن نهر النيل والمنشور بمجلة Journal African Earth Science المجلد ٦ (١٩٨٧) صفحة ٨٩٩ .

(١٠) كما جاء فى الفصل الذى كتبه M.A.J. Williams بالاشتراك معD.A.Adamson فى كتاب « الصحراء والنيل » الذى حرره بالانجليزية المؤلف الأول بالاشتراك مع H. Faure والذى صدر عن مؤسسة Balkema للنشر بهولنده (١٩٨٠) صفحة ٢٨١ .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(١١) كما جاء بالبحث غير المنشور الذى حرره J.L. Shiner عن نتائج بعثته فى السودان لدراسات ماقبل التاريخ فى سنة ١٩٧١ من مطبوعات قسم الانثروبولوجيا بجامعة Southern Methodist بدلاس تكساس، الولايات المتحدة وكذلك الفصل الذى كتبه A. E. Marks بالاشتراك مع J. Peters & W. van Neer فى كتاب صحراء شمال افريقيا القاحلة فيما قبل التاريخ الذى حررته بالانجليزية A.E. Close والذى صدر عن مطبعة نفس الجامعة (١٩٨٧) صفحة ١٣٧ .

(١٢) انظر كتاب H.E. Hurst الذى صدر فى سنة ١٩٥٠ ضمن مطبوعات موسوعة حوض النيل التى تصدرها وزارة الاشغال المصرية – المجلد الثامن . والذى عالج نهرى السوباط والنيل الابيض – وكذلك كتاب المؤلف نفسه بالاشتراك مع R.P.Black & Y.M. Simaika الذى صدر فى سنة ١٩٥٩ ضمن مطبوعات موسوعة حوض النيل التى تصدرها وزارة الاشغال المصرية – المجلد التاسع والذى عالج النيل الازرق والعطبرة ونهر النيل حتى أسوان .

(١٣) أنظر كتاب M.A.J. Williams بالاشتراك مع D.A. Adamson عن « أرض مابين النيلين » الذى صدر بالانجليزية عن مؤسسة Balkema للنشر بهولنده سنة ١٩٨٢ .

(١٤) انظر كتاب M. A. J.Williams & D. A.Adamson المذكور بالهامش رقم ١٣ .

(١٥) توجد أدلة كثيرة على اتصال بحيرة توركانا بالسوباط فى مقال Celia Nyamweru الذى صدر فى مجلة Geographical Journal المجلة (١٩٨٩) صفحة ١٧٩ .

(١٦) توجد خارطة جيدة لهذه المنطقة فى كتاب Holger Pflambaum الذى صدر عن أكاديمية العلوم بجوتنجن بألمانيا .

(١٧) كما جاء فى المقال الذى كتبه H.J.Pachur بالاشتراك مع آخرين والذى صدر فى مجلة Berliner Geowissenschaft-lische Abhandlungen المجلد ١٢٠ (أ) صفحة ٢٠٣ .

(١٨) سبب زلزال كلابشة الذى حدث فى نوفمبر ١٩٨١ ازعاجا كبيرا للسلطات المصرية فقد أثر على منطقة بحيرة ناصر وخشى أن يكون له علاقة بامتلاء خزان السد العالى . فقد حدث الزلزال عقب امتلاء الخزان مباشرة – ولكن الدراسات رجحت أنه لم تكن هناك علاقة بين الزلزال وامتلاء الخزان فقد حدث على طول فالق نشيط كثيرا ماتحرك فى الماضى . وقد سجل رشدى سعيد فى عام ١٩٦٤ نشاط هذا الفالق خلال العصر الرومانى فقد أثر الزلزال فى قرية رومانية وقت سكناها أو بعد وقت قليل من هجرها – انظر نتائج أعمال البعثة الجيولوجية الى النوبة السفلى وواحتى كركر ودنجل والتى حررها وندورف بالانجليزية والصادرة عن مطبوعات متحف نيومكسيكو للآثار فى سنة ١٩٦٤ .

(١٩) التأريخ بالكربون المشع هى طريقة للتأريخ المطلق لأى مادة كربونية وهى تعتمد على قياس كمية تحلل الكربون المشع (الكربون ١٤) فى كربون المادة النباتية أو العضوية بعد موتها وإنعزالها عن الجو وتزيد هذه الكمية بالنسبة الى الكربون ١٢ العادى بمرور الوقت، ولما كان عمر النصف للكربون (وهى الوحدة المستخدمة لقياس معدل تحلل المواد المشعة وهى المدة التى يتحلل فيها نصف عدد الذرات من مقدار معين من الكربون) صغيرا فإن أقدم تاريخ لمادة الكربون يمكن الحصول عليه بهذه الطريقة هو ٦٠,٠٠٠ سنة – ويقدر عمر المواد الكربونية على إفتراض أن نشاط الكربون المشع كان ثابتا على طول تاريخ الأرض الحديثة ولما كان هذا الإفتراض غير صحيح فإن التاريخ الذى يحصل عليه من هذه الطريقة يعدل بإستخدام منحنيات خاصة بنيت من تحليل مواد معروفة العمر كتلك التى تستخرج من حلقات الأشجار المعمرة الموسمية والتى تضاف إلى جذوع النبات كل عام . – ومن أجل تبسيط الأمور فإننا سنعتبر السنوات المحسوبة بطريقة حلقات الأشجار هى سنوات تقابل التقويم الشمسى وسنضع بعدها كلمة ق.م. (قبل الميلاد) أما التواريخ المبنية بحساب الكربون المشع فسنضع بعدها كلمتى (قبل الآن).

(٢٠) يعالج كتاب رشدى سعيد « نشأة نهر النيل وتطوره » الذى صدر بالانجليزية فى سنة ١٩٨١ عن مؤسسة Springer للنشر موضوع نهر فجر النيل بتفصيل كبير .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(٢١) من الابحاث المتعلقة بتأثير المياه على جيومورفولوجية ولاند سكيب الصحارى نذكر بحث V.T. Stringfield مع آخرين الذى سجل ظواهر كثيرة فى منطقة الواحة الخارجة بصحراء مصر تثبت أثر فعل الماء فى الصخور وقد صدر البحث ضمن مطبوعات المساحة الجيولوجية لولاية ألاباما الأمريكية المجلد ١٠٥ (١٩٧٤) .

وبحث C. Albritton وآخرين عن أصل منخفض القطارة والذى صدر فى مجلة الجمعية الجيولوجية الأمريكية المجلد ١٠٢ (١٩٩٠) صفحة ٩٥٢ .

وبحث رشدى سعيد عن لاند سكيب الصحراء الغربية والذى صدر فى مجلة Journal African Farth Science المجلد الأول (١٩٨٣) ص١٥٣ .

(٢٢) يعود فضل الكشف عن هذا الرافد الى V.C. Haynes راجع عمله فى مجلة Science المجلد ٢١٠ (١٩٨٠) صفحة ٦٨ .

(٢٣) لمزيد من المعلومات عن نهر فجر النيل راجع كتاب رشدى سعيد ١٩٨١ المذكور فى الهامش رقم ٢٠ .

(٢٤) توجد أفضل خارطة لوادى النيل فى عصر البليوسين فى بحث O.H Little المنشور بمجلة المجمع العلمى المصرى المجلد ١٨ (١٩٣٦) صفحة ٢٠١ .

(٢٥) هناك وصف جيد لعمود الرواسب الذى وجد بجسات السد العالى فى كتاب I.S. Chumakov الذى صدر بالروسية سنة ١٩٦٧ فى مطبوعات معهد الجيولوجيا بالاكاديمية السوفييتية للعلوم المجلد ١٧٠ .

(٢٦) راجع بحث P.R. Biberson وآخرين الذى صدر فى وقائع أكاديمية العلوم بباريس باللغة الفرنسية المجلد ٢٨٥ (١٩٧٠) صفحة ٣٠٣ .

(٢٧) نسبت أحداث النيل فى هذا الجدول الى تأريخ مطلق يعتمد على تغير اتجاه المجال المغنيطى للأرض والذى إنعكس بين الفينة والأخرى عبر تاريخ الأرض . وقد أمكن تحديد العصور ذات الميل المغنيطى العادى (كالعصر الحديث) وتلك ذات الميل العكسى بدراسة اتجاه الحبات المغنيطية فى رواسب البحار العميقة والتى حفظت ميلها المغنيطى عند ترسيبها . ويلاحظ من دراسة تتابع هذه الرواسب أن عصور الميل العادى تبادلت مع عصور الميل العكسى . وأن التغير من حال الى حال يحدث فى فترة قصيرة جدا كما أنه يؤثر على الأرض كلها ولذلك فإن سجل هذه العصور يعطى تأريخا قياسيا صالحا على مستوى العالم كله - وتسمى العصور ذات الاتجاه الواحد بالكرون وهى مرقمة كما يرى فى الجدول وللعصور الحديثه منها أسماء أيضا .

(٢٨) انظر منحنى تقلبات المناخ القديم الذى نشر فى مقال M.B Cita وآخرين نتيجة الابحاث المتصلة التى تمت على الجسات التى استخرجت من قاع شرق البحر الابيض المتوسط ضمن مشروع دراسة أعماق البحار (المشروع رقم ١٣) والذى صدر تقريره بمدينة واشنطن بالولايات المتحدة سنة ١٩٧٣ - صفحة ١٢٦٣ .

(٢٩) يصف Bovier Lapiere منطقة العباسية فى مجلة المجمع العلمى المصرى المجلد الثامن (١٩٢٦) ص ٢٥٧ - ٢٧٥ ونظرا لأهمية المنطقة فقد أسمينا حصباء الأنهار التى سبقت نهر دندرة والتى تلته بإسمى حصباء العباسية رقم ١ وحصباء العباسية رقم ٢ هذا على الرغم من أن أحدا لايستطيع أن يعاود زيارة مكان حفائر لابيير التى اختفت تحت أساسات مدينة نصر الحديثة التى بنيت بصحراء العباسية بجوار القاهرة . لذلك إخترنا مقطعا نموذجيا آخر لهذين التكوينين فى بلدة الروس (التى تقع فى منتصف طريق السكة الحديد بين الواسطى والفيوم) كبديل لمقطع العباسية الكلاسيكى لمن يطلب دراسة حصباء العباسية . ويظهر مقطع محجر بلدة الروس هذه الحصباء وعلى الأخص حصباء العباسية ٢ بصورة باهرة وهى مكونة من حجارة شبه مستديرة من مختلف الصخور النارية وبها أدوات حجرية قديمة وصفها ساندفورد وآركل (١٩٢٩) فى كتابهما عن (إنسان الحجرى القديم فى فاصل النيل - الفيوم) مطبوعات جامعة شيكاجو بأنها (نظيفة وحادة كما لو كانت قد صنعت لتوها) .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(٣٠) يوجد وصف لتواجدات بقايا مستوطنات انسان العصر الحجرى القديم المبكر فى كتاب F.Wendorf بالاشتراك مع R.Schild « شرق الصحراء الكبرى فيما قبل التاريخ » والصادر عن دار Academic للنشر سنة ١٩٨٠ .

(٣١) يوجد وصف جيد لمصاطب نهر العصر الحجرى القديم المتوسط فى بحث : E. Paulissen و P.M. Vermeersch عن تاريخ نهر النيل خلال عصر البليستوسين الذى صدر كمقال فى كتاب « صحراء شمال أفريقيا القاحلة فيما قبل التاريخ » الذى حررته بالانجليزية A.E.Close والذى صدر عن مطبعة جامعة Southern Methodist (١٩٨٧) صفحة ٢٩.

(٣٢) نشأة لاندسكيب صحراء مصر الغربية عولجت بتفصيل فى مقال رشدى سعيد الذى صدر فى مجلةJournal African Earth Science المجلد الأول (١٩٨٣) صفحة ١٥٣ .

(٣٣) تجد وصفا للمواقع التى اكتشفت فيها بقايا انسان العصر الحجرى القديم المتوسط فى كتاب وندورف وشيلد المذكور فى الهامش رقم ٣٠ .

(٣٤) انظر بحث D.A.Livingstone المذكور بالهامش رقم ٦ .

(٣٥) انظر الفصل الذى كتبه M.A.J.Williamsبالاشتراك مع D.A. Adamson† والمذكور بالهامش رقم ١٠ .

(٣٦) يوجد تفصيل أكثر عن تذبذب أمطار الحقبة الرابعة فى الفصل الذى كتبه F.Gasseبالاشتراك مع P.Rognon† و F.A. Street, فى كتاب « الصحراء والنيل » الذى حرره بالانجليزية M.A.J. Williams بالاشتراك مع H.Faure والذى صدر عن مؤسسة Balkema للنشر بهولنده (١٩٨٠) صفحة ٣٦١ .

(٣٧) راجع التقرير المفصل عن أعمال بعثة وادى الكبانية بشمال أسوان الذى جمعه F.Wendorf بالاشتراك مع R.Schild وحررته A.E.Close « الكبانية فيما قبل التاريخ » والذى صدر سنة ١٩٨٩ عن مطبعة جامعة Southern Methodist دلاس تكساس – الولايات المتحدة .

(٣٨) هناك قوائم كثيرة منشورة عن أعمار رواسب النيونيل ب توجد بالمرجع المذكور فى الهامش السابق وكذلك فى بحث E. Paulissen بالاشتراك مع P.M. Vermeersch عن العصر الحجرى القديم المتأخر فى موقع الشويخات والذى صدر فى مجلة Nyame Akuma المجلد ٢٦ (١٩٨٥) صفحة ٧ . وكذلك فى بحث لنفس المؤلفين صدر كفصل فى كتاب « صحراء شمال أفريقيا القاحلة فيما قبل التاريخ » والمذكور بالهامش رقم ٣١ .

(٤٠) انظر بحث E.Paulissen بالاشتراك مع P.M. Vermeersch الذى صدر بالفرنسية عن نهر النيل فى مجلة الجمعية الجيولوجية الفرنسية المجلد ٨ (٥) صفحة ٧٣ .

(٤١) كما سجل ذلك K.S. Sandford فى كتابه « انسان العصر الحجرى القديم فى وادى النيل فى مصر الوسطى والعليا » الذى طبعته جامعة شيكاجو ضمن سلسلة مطبوعات المعهد الشرقى ٣ .

(٤٢) وصف الآبار التى دقت ببعثة معهد سمثسونيان لشمال شرق الدلتا موجود فى بحث V.Coutelier بالاشتراك مع D.J. Stanleyالذى صدر فى مجلة Marine Geology المجلد ٧٧ (١٩٨٧) صفحة ٢٥٧ . وفى حالة أحد الآبار وجدت رواسب بعمر رواسب النيونيل ب على عمق ٢٠ مترا فقط من السطح .

(٤٣) كماجاء فى كتاب جون بول المذكور بالهامش رقم ٨ .

(٤٤) راجع التقرير المفصل الذى كتبه J. de Heinzelin فى كتاب « النوبة فيما قبل التاريخ » عن أعمال البعثة المشتركة التى قامت بالأبحاث فى منطقة النوبة والذى صدر فى سنة ١٩٦٨ عن جامعة Southern Methodist .

راجع كذلك كتاب رشدى سعيد الصادر فى سنة ١٩٨١ والمذكور بالهامش رقم ٢٠ .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(٤٥) راجع بحث R. Fairbridge عن الترسيب فى نيل النوبة الذى صدر فى مجلة Kush المجلد ١١ (١٩٦٣) صفحة ٩٦ . وكذلك بحث M.A.J. Williams بالاشتراك مع D.A.Adamson (١٩٨٠) المذكور بالهامش رقم ١٠ وبحث وندورف وشيلد (١٩٨٩) المذكور بالهامش رقم ٣٧ . وبحث بوليسن وفيرميرش (١٩٨٩) المذكور بالهامش رقم ٤٠ .

(٤٦) راجع بحث B. Messerli بالاشتراك مع M.Viniger الذى ظهر كفصل من كتاب «الصحراء والنيل» الذى حرره بالانجليزية M.A.J. Williams بالاشتراك مع H. Faure والذى صدر عن مؤسسة Balkema للنشر سنة ١٩٨٠ صفحة ٨٧ .

(٤٧) انظر بحث F.A. Street بالاشتراك معA.T Grove عن منسوب سطح البحيرات فى مختلف أرجاء الأرض خلال الثلاثين الف سنة الماضية والمنشور فى مجلة Quaternary Review المجلد ١٢ (١٩٧٩) صفحة ٨٣ .

(٤٨) انظر بحث E.T. Degens بالاشتراك مع R.E. Hecky عن مناخ آخر عصر البليستوسين وعصر الهولوسين وتقلبات منسوب البحيرات الافريقية الاستوائية والمنشور ضمن أعمال الاجتماع الدولى الذى عقده المركز القومى للأبحاث العلمية (CNRS) بباريس المجلد ٢١٩ صفحة ١٣.

(٤٩) انظر بحث †D.A. Livingstomeالمذكور بالهامش رقم ٦ . وكذلك بحث R.L.Kendall المذكور بالهامش رقم ٣ .

(٥٠) جاء ذكر فترة الفيضانات العالية فى كتاب K.W.Butzer بالاشتراك مع C.L.Hansen « الصحراء والنهر فى النوبة » والذى صدر عن مطبعة جامعة Wisconsin بالولايات المتحدة (١٩٦٨) . انظر ايضا وصفا لهذه الفترة فى بحث E.Paulissen لسنة ١٩٨٥ المذكور بالهامش رقم ٣٨.

(٥١) مواقع الآبار التى دقت بشمال الدلتا موجودة بخريطة فى بحث Daniel Stanley الصادر فى مجلة Marine Geology المجلد ٩٤ (١٩٩٠) الصفحة ١٤٧ . وقد اخترقت كل الآبار رواسب النيل الحديث والتى يعود تاريخها بين ٨,٠٠٠ و ٧,٥٠٠ سنة قبل الميلاد والقليل منها يرسو فوق رواسب نهرية تنتمى الى نهرى النيونيل ج ، ب (انظر المناقشة التفصيلية لهذا الموضوع فى الفقرة ٧ – ٣ من هذا الجزء من الكتاب) .

(٥٢) راجع البحث الذى صدر عن مطبوعات مركز أبحاث قسم الجغرافيا بجامعة شيكاغو – البحث رقم ١٣٦ (١٩٧١) وكذلك بحث Nyamweru الذى صدر فى مجلة Geographical Journal المجلد ١٥٥ (١٩٨٩) ص ١٧٩ وفى البحث توثيق للأدلة التى تثبت سابق اتصال بحيرة توركانا بحوض نهر السوباط بوادى النيل .

(٥٣) الابحاث المنشورة عن فترة الهولوسين المطيرة كثيرة جدا . كتابRudolph Kuper الصادر عن مؤسسة Heinrich Barth Institut, Koln فى سنة ١٩٨٩ يلخص أعمال الأبحاث التى تمت عن جغرافية واركيولوجية الصحراء الغربية المصرية خلال هذه الفترة كما يلخص بحث Pachur & Ropen المنشور فى برلين Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen المجلد ٥٠ (١) لسنة ١٩٨٤ الأعمال التى تمت فى شمال غرب السودان .

(٥٤) كما جاء فى كتاب F. Wendorf بالاشتراك مع R. Schild « النيل فيما قبل التاريخ » والذى صدر عن مؤسسة Academic Press للنشر سنة ١٩٧٦ .

(٥٥) هناك العديد من الدراسات عن طبيعة التربة المصرية وتركيبها وفى مقدمة الأبحاث الشاملة تأتى أبحاث جيل الرواد مصطفى الجبلى وحسن حمدى وخضر وغيرهم .

(٥٦) راجع البحثين

- Foucault, A.&D.J. Stanley (1989) .Nature, volume 339:44-46.
- Hamroush, H.A. & D.J.Stanley (1990) .Episodes, volume 13: 264-266.

(٥٧) البحث التالى هو من أهم الأبحاث فى هذا الميدان ومنه أخذ الجدول المذكور.

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

Shukri, N.M. (1950) . The mineralogy of some Nile sediments. Quarterly Journal Geological Society London, 105: 511-534

ونذكر من بين المؤلفين الذين حاولوا معرفة تاريخ نهر النيل بدراسة التركيب المعدنى للرواسب القديمة شكرى وعازر فى بحثهما بمجلة معهد الصحراء ، القاهرة ، المجلد ٢ (١٩٥٢) صفحة ١٥ . وبوتزر وهانسن فى كتابهما عن الصحراء والنهر فى النوبة المنشور فى سنة ١٩٦٨ عن مطبعة جامعة وسكونسن وكذلك بحث فكرى حسن المنشور فى مجلة Quaternary Research المجلد ٦ (١٩٧٦) صفحة ٤٢٥ -٤٤٤ .

(٥٨) انظر مقـالة وندورف وشيلد (الصـفحة ٧٨ وماتلاها) من كتابهمـا المذكور بالهامش رقم ٣٧ .

(٥٩) أنظر بحث فوكو وستانلى المذكور بالهامش رقم ٥٦ . وكذلك بحث هانى حمروش المذكور بالهامش نفسه .

(٦٠) - Stanley D.J. (1988) . Subsidence in the northeastern Nile delta .Science, volume 240 : 497-500.

- Stanley D.J. (1990) .Recent subsidence & northeast tilting of the Nile delta . Marine Geology, volume 94 : 147-154.

(٦١) راجع كتاب بول المذكور فى الهامش رقم ٨ .

(٦٢) راجع المقال الذى كتبه ستانلى عن تحليل الجسات التى جمعتها جامعة فلوريدا من السهل الساحلى لدلتا النيل والتى يذكر الكاتب فيها أن سمك رواسب النيل الحديثة لاتتعدى عدة سنتيمترات والمقال منشور فى مجلة †Marine Geology,M المجلد ٨٤ (١٩٨٨) صفحة ١١١ .

(٦٣) بحث فانتر باشا من الأبحاث الهامة :

- Ventie Pacha (1896) Crues modernes et crue ancienne du Nil. Zeitschrift der Agyptische Sprache und Altertumskunde, 34:95-107.

(٦٤) كما جاء فى بحث جمال حمدان عن تطور الزراعة فى مصر والمنشور فى مجلد استخدامات الأرض فى المناطق القاحلة سنة ١٩٦١ الذى اصدرته منظمة اليونسكو بباريس . صفحة ١١٩ .

(٦٥) راجع كتاب K.W.Butzer « الحضارة النهرية فى مصر » الذى صدر عن جامعة شيكاجو سنة ١٩٧٦ بالانجليزية .

(٦٦) انظر تقرير D.G. Jeffreys عن أعمال بعثة The Egypt Exploration Society فى مدينة منف والصادر سنة ١٩٨٥ .

(٦٧) تاريخ القاهرة مسجل فى خطط المقريزى (١٣٤٦) ، وفى كتاب على مبارك (١٨٨٠) – الخطط التوفيقية . راجع ايضا كتاب Stanley Lane Poole بالانجليزية عن القاهرة (١٨٩٢) وكتاب James Aldridge بالانجليزية عن القاهرة والصادر عن دار نشر Little, Brown & Co. ببوسطن – وهناك بيانات مستخلصة من الآبار التى دقت بالقاهرة عن الجيولوجيا التحت سطحية للمدينة فى بحث رشدى سعيد عن جيولوجية ماتحت سطح القاهرة فى المجلد ٦٠ (١٩٧٥) من أعمال المجمع العلمى المصرى .

(٦٨) خارطة الدلتا (الشكل ١ – ٢٩) مبنية على معلومات استخلصت من عدد من الأعمال العلمية اهمها بحث عمر طوسون بالفرنسية عن فروع الدلتا القديمة الذى صدر ضمن أعمال المجمع العلمى المصـرى المجلد ٤ (١٩٢٣) وبحث J.A. Wilson عن بوطـو وهيراكونبوليـس فى مجلـة Journal of Near Eastern Studies المجلد ١٤ (١٩٥٥) صفحة ٢٠٩ وكتاب Hermann Kees المترجم الى الانجليـزية عن مصـر القديمـة والصادر عن مطبعة جامعـة شيكاجو (١٩٦١) وكتاب K.W. Butzer بالانجليزية عن حضارة مصر النهرية والصادر عن مطبعة جامعة شيكاجو (١٩٧٤).

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(٦٩) من كتاب Manfred Bietak عن تل الضبعة والصادر عن أكاديمية العلوم النمساوية سنة ١٩٧٥ باللغة الألمانية.

(٧٠) تفاصيل هذا فى مقال Sneh, A, T. Weissbrod & I. Perath عن القناة التى حفرها المصريون القدماء بغرب سيناء الشمالى والمنشور بمجلة American Scientist المجلد ٦٣ ص ٥٤٢ .

(٧١) ذكرت فى مقال G. Sestini عن دلتا النيل الصادر ضمن كتاب الدلتاوات الذى راجعه Wheately & Pickering ضمن مطبوعات الجمعية الجيولوجية الأمريكية رقم ٤١ (١٩٨٩) ص ٩٩ .

(٧٢) البيانات التى استخدمت فى بناء المقطع الطولى للدلتا فى الشكل ١ – ٣٢ جاءت من المصادر الآتية : كتاب محمود ابراهيم عطية عن رواسب النيل والدلتا والصادر عن مساحة الجيولوجية المصرية سنة ١٩٥٤ ، وبحث Coutelier V. & D.J. Stanley عن رواسب شمال شرق الدلتا والصادر فى مجلة Marine Geology بالانجليزية المجلد ٧٧ (١٩٨٧) صفحة ٢٥٧ ، وبحث J. Wunderlich عن تطور دلتا النيل خلال عصر الهولوسين فى مؤتمر آثار الدلتا المنعقد بالقاهرة سنة ١٩٨٧ والمنشور ضمن مطبوعات المعهد الهولندى لابحاث آثار مصر ص ٢٥١ .

(٧٣) راجع أعمال اللجنة الدولية (COHMAP) التى تشكلت لبحث موضوع التقلبات الجوية العالمية خلال الثمانية عشر ألف سنة الأخيرة من عمر الأرض والتى نشرت ملخصا لأعمالها فى مجلة Science المجلد ٢٤١ (١٩٨٨) ص ١٠٤٣ .

(٧٤) راجع الفصل الذى كتبه J.C. Harms & J.L. Wray عن الدلتا فى كتاب رشدى سعيد « جيولوجية مصر » للناشر Balkema (١٩٩٠) ص ٣٢٩ .

(٧٥) نتائج الحفائر التى تحدد مجرى الفرع البيلوزى للدلتا موجودة بمجلة Science المجلد ١٨٠ (١٩٧٣) صفحة ٥٧ ، وهو من تأليف A.Sneh & T.Weissbrod

(٧٦) انظر بحث G.Sestini المذكور بالهامش رقم ٧١ .

(٧٧) ذكرها هيوم فى كتابه جيولوجية مصر الذى صدر فى سنة ١٩٢٥ عن مصلحة المساحة المصرية بالانجليزية وكذلك J.C. Russell فى بحثه عن سكان مصر فى العصر الوسيط الذى صدر فى مجلة المركز الأمريكى للأبحاث المجلد ٥ (١٩٦٦) بالانجليزية .

(٧٨) راجع بحث Van den Brink بالانجليزية فى مطبوعات المعهد الألمانى للآثار بالقاهرة المجلد ٤٣ (١٩٨٧) صفحة ٧ .

(٧٩) راجع الرسالة التى أعدها J. Wunderlich بالألمانية عن تاريخ شمال الدلتا خلال عصر الهولوسين من واقع حفائر الآثار بمنطقة بوطو (تل الفراعين) والمنشور ضمن مطبوعات قسم الجغرافيا بجامعة ماربورج بألمانيا سنة ١٩٨٩ .

(٨٠) انظر بحث K.Kroeper بالانجليزية عن نتائج حفائر جامعة ميونيخ بمنشاة أبو عمر فى مؤتمر آثار الدلتا المنعقد بالقاهرة سنة ١٩٨٧ والمنشور ضمن مطبوعات المعهد الهولندى لأبحاث الآثار بمصر . ص ١١ .

(٨١) من بحث رشدى سعيد عن شواطىء البحر الابيض المتوسط بين رشيد وبورسعيد بالانجليزية نشر بمجلة الجمعية الجغرافية المصرية المجلد ٣١ (١٩٥٨) ص ١١٥ .

(٨٢) صدر تقرير أبحاث الفيوم لما قبل التاريخ من تأليف G.Caton-Thompson بالاشتراك مع E.W. Gardner فى سنة ١٩٣٤ عن المعهد الملكى للأبحاث الانثروبولوجية بلندن .

(٨٣) انظر كتاب F. Wendorf & R. Schild بالانجليزية عن النيل فيما قبل التاريخ الصادر عن الناشر Academics Press (١٩٧٦) والمذكور بالهامش رقم ٥٤ . وكذلك بحث رشدى سعيد وزملائه فى مؤتمر البحيرات القديمة الذى عقد بمدينة لوبك تكساس سنة ١٩٧٢ وفيه تلخيص لعمل بعثة ماقبل التاريخ بالفيوم (المجلد ٤ من مطبوعات المركز الدولى لبحوث المناطق القاحلة وشبه القاحلة بمدينة Lubbok تكساس الولايات المتحدة) .

(٨٤) راجع بحث O.H.Little عن الأبحاث الجيولوجية بمنطقة الفيوم والذى صدر فى مجلة المجمع العلمى المصرى المجلد ١٨ (١٩٣٦) صفحة ٢٠١ .

(٨٥) من أكمل وأهم الأعمال هى تلك التى قامت بها كاتون طومسون وجاردنر والمذكورة بالهامش رقم ٨٢ . وكذلك أعمال وندورف وزملائه والمذكورة بالهامش ٨٣ . والملخص الذى أعطاه فكرى حسن في مجلة Journal Archeological Science بالانجليزية عن الفيوم فيما قبل التاريخ المجلد ١٣ (١٩٨٦) ص ٤٨٣ .

(٨٦) كما جاء فى مقال Laban Ogallo عن تأثير ظاهرة النينو لعام ١٩٨٢ - ١٩٨٣ على مناخ شرق وجنوب أفريقيا الذى ظهر فى كتاب « أزمة المناخ » الذى حرره بالانجليزية M.Gantz وآخرون وصدر عن اليونيب UNEP (برنامج البيئة للأمم المتحدة) سنة ١٩٨٧ صفحة ٥٥ .

(٨٧) كما أظهر ذلكM.Hulme فى بحثه عن التغيرات المناخية لحوض النيل والذى نشر ضمن أبحاث مؤتمر النيل الذى عقد بلندن تحت إشراف الجمعية الجغرافية الملكية ومعهد الدراسات الافريقية والشرقية بجامعة لندن وحرره بالانجليزية P.P. Howell و J.A.Allan سنة ١٩٩٠ صفحة ٥٩ .

(٨٨) هناك محاولات كثيرة لبناء انماط مناخ العصور القديمة لعل أهمها تلك التى قامت بها اللجنة الدولية التى تشكلت لهذا الغرض والتى لخصت أعمالها فى البحث المذكور بالهامش رقم ٧٣ .

ومن بين المحاولات العديدة الأخرى نذكر بحث J.E.Kutzbach عن مناخ المناطق الموسمية فى أول عصر الهولوسين والذى صدر فى مجلة Science المجلد ٢١٤ (١٩٨١) صفحة ٥٩ . وبحث هذا المؤلف بالاشتراك مع H.Flohn عن تغيرات أنماط المناخ فى الإثنى عشر ألف سنة الماضية والذى نشر فى مجلة Climate Change المجلد ٢ (١٩٨٠) ص ٢١٣ .

(٨٩) بحثM.Hulme المذكور بالهامش رقم ٨٧ .

(٩٠) من بحث وندورف وشيلد (١٩٨٠) المذكور بالهامش رقم ٣٠ .

(٩١) من بحث ستريت وجروف (١٩٧٩) المذكور بالهامش رقم ٤٧ .

(٩٢) كما جاء فى الابحاث المذكورة بالهامش رقم ٥٣ .

(٩٣) كما ذكره E.T. Degens بالاشتراك مع Spitzy فى بحثهما عن جغرافية نهر النيل القديمة والذى صدر ضمن مطبوعات قسم الجيولوجيا والباليونتولوجيا بجامعة هامبورج بألمانيا المجلد ٥٥ (١٩٨٣) صفحة ١ . وكما ذكره نيكولسون وفلون (١٩٨٠) فى بحثهما المذكور بالهامش رقم ٨٨ .

(٩٤) راجع بحث فكرى حسن الذى لخص فيه نتائج حفائره فى منطقة واحة سيوة والذى صدر فى مجلة Current Anthropology المجلد ١٩ (١٩٧٨) صفحة ١٤٦ .

(٩٥) راجع بحث Erwin Cziesla عن واحة سترة الذى صدر كمقال فى كتاب حوض النيل والصحراء الكبرى فى عصر ماقبل التاريخ المنشور بمعهد بوزنان (بولندة) للأركيولوجيا (١٩٨٩) صفحة ٢٠٥ .

(٩٦) ملخص هذه الأبحاث مذكور بالهامش رقم ٧٣ .

(٩٧) وهى الأبحاث التى تقوم بها اللجنة الدولية CLIMAP والتى ظهر تلخيص لأعمالها فى مجلة Science المجلد ١٩١ (١٩٧٦) صفحة ١١٣١ .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

هوامش الجـزء الثـانى

(١) هنـاك وصف تفصيلى لهذه العبارة التى انتشرت فى كـافة بلاد البحر الابيض المتوسط فى كتـاب Danielle Bonneau « ألوهية فيضان النيل عبر ألف سنة من التاريخ » الذى صدر باللغة الفرنسية فى باريس ١٩٦٤ فى سلسلة Etudes et commentaires

(٢) كما جاء فى كتاب كامل عثمان غالب عن « مقياس جزيرة الروضة» الذى نشر بالفرنسية ضمن مطبوعات المجمع العلمى المصرى (رقم ٥٤) فى سنة ١٩٥١ .

(٣) د. مريم ويصا (من خطاب خاص) .

(٤) راجع مقـال G.W. Murray عن رحلة حرخوف الثـالثة الذى ظـهر فى مجـلة Geographical Journal المجلد ١٣٢ (١٩٥١) صفحة ٧٢ .

(٥) هناك وصف شيق لرحلة بروس الى منابع النيل الازرق فى كتاب Alan Moorehead عن النيل الازرق والذى صدر عن دار هاربر وورو سنة ١٩٦٢ . وهناك ترجمة لهذا الكتاب بالعربية صدرت عن دار المعارف بالقاهرة .

(٦) توجد أصول تقارير البعثات المصرية التى أوفدت الى أعالى النيل فى قصر عابدين بالقاهرة وقد نشر ملخص بعضها بالفرنسية فى العددين ١٧و١٨ من مجلة الجمعية الجغرافية بباريس فى سنة ١٨٤٢ . كما نشر بعض العلماء الذين رافقوا هذه البعثات كتبا منفصلة مثل كتاب G.Thibaut عن « الرحلات المصرية فى النيل الأبيض » الذى نشر بالفرنسية فى سنة ١٨٤٤ ، ومثل كتاب F. Werne عن « رحلات اكتشاف منابع النيل الأبيض » الذى نشر بالألمانية فى برلين سنة ١٨٤٦ ، وقد ظهرت لهذا الكتاب ترجمة بالانجليزية صدرت فى لندن سنة ١٨٤٨ . وقد طمس دور مصر فى استكشاف منابع النيل على الرغم من الجهود والأموال التى انفقت فى فتح الطريق أمام المستكشفين .

(٧) هو كتاب قلب أفريقيا . الذى طبقت شهرته الآفاق وقد كتب بالألمانية وترجم الى عدة لغات وطبع مرارا كان آخرها الطبعة التى أصدرتها مؤسسة Afro-American books بشيكاغو سنة ١٩٦٩ . وقد صدر الكتاب لأول مرة فى برلين فى سنة ١٨٧٤ .

(٨) القصة الكاملة موجودة بكتاب Alan Moorehead « النيل الأبيض » الذى نشرته مؤسسة هاربر وورو سنة ١٩٦٠ وللكتاب ترجمة باللغة العربية نشرتها مؤسسة دار المعارف بالقاهرة .

(٩) كان من نتائج الأعمال الاستكشافية لمنابع النيل التى قامت بها الحكومة المصرية والتى قليلا ماتذكرها المصادر الغربية الخريطة الدقيقة لأفريقيا التى أصدرها الجيش المصرى فى سنة ١٨٧٧ . وقد نشرت الجمعية الجغرافية المصرية صورة من هذه الخريطة فى سنة ١٩٢٨ .

(١٠) نشرت نتائج اعمال مشروع « الهيدرومت » فى عدة تقارير مفصلة . وهناك ملخص واف لهذه النتائج فى المرجع التالى :

Hydromet (1982) . Hydrometeorological survey of the catchments of lakes Victoria,Kyoga and Mobuto Seso Seko. Poject findings and recommendations.

Report prepared by the World meteorological Organisation. RAF/73/001. UNDP WMO, Geneva.

(١١) كمية الماء الداخلة الى بحيرة فكتوريا هى تلك التى قدرها موظفو مشروع الهيدرومت . وهى ضعف الكمية التى قدرها هرست فى كتابه الذى صدر عام ١٩٥٧ عن دار نشر Constable بلندن . راجع بحث كرشامرتى وابراهيم (من موظفى مشروع الهيدرومت) الذى صدر ضمن أعمال المشروع وفيه تقدير لكميات المياه التى تصل الى بحيرات فكتوريا وكيوجا وألبرت .

(١٢) انظر بحث سالم وإمام وفتح الباب عن النشاط الزلزالى فى شرق أفريقيا وتأثيره على منابع النيل والذى نشر ضمن أعمال المؤتمر الدولى لتخطيط الموارد المائية الذى عقد بالقاهرة سنة ١٩٧٩ . ص ٢٨٥ .

(١٣) الملحق السابع صفحة ٣٩ من تقرير الهيدرومت المذكور بالهامش رقم ١٠ .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(١٤) الملحق السابع صفحة ٣٩ من تقرير الهيدرومت المذكور بالهامش رقم ١٠ .

(١٥) توصل الى هـذه النتيجة B.S. Piper بالاشتراك مع آخرين فى مقالهم عن ميزانية بحيرة فكتوريا المنشور فى مجلة Journal Hydrological Sciences المجلد ٣١ (١٩٨٦) صفحة ٢٥ .

(١٦) بيانات تصـرف بحيرة كيوجا والأنهـار التى تصـب فيها من كتـاب ممـدوح شـاهين « هيدرولوجية نهر النيل » الذى نشر بالانجليزية عن مؤسسة Elsevier للنشر سنة ١٩٨٥ . وكل البيانات تقريبية ويحتاج تحقيقها الى رصد لمدة أطول .

(١٧) تتناثر بيانات تصرف الأنهار فى الهضبة الاستوائية فى مختلف المراجع وكميات التصـرف المسـتخدمة هنـا مستخرجة من كتـاب H.E.Hurst بالاشـتراك مع R.P.Black و Y.M.Simaikaعن مستقبل المحافظة على مياه النيل الذى أصدرته وزارة الأشغال المصرية سنة ١٩٤٦ – وجميع بيانات التصرف هى عن السنوات ١٩١٢ الى ١٩٤٤ .

(١٨) أرقام تصرف بحر الغزال استخرجت من كتاب H.E.Hurst بالاشتراك مع P.Phillips هيدرولوجية هضبة البحيرات وبحر الجبل» وهو الجزء الخامس من موسوعة حوض النيل الذى تصدره وزارة الأشغال المصرية . وقد صدر الكتاب فى سنة ١٩٣٨ .

أما أرقام تصرف نهر السوباط فهى من كتاب H.E.Hurst هيدرولوجية حوض السوباط والنيل الابيض وطوبوغرافية النيل الازرق والعطبرة » وهو الجزء الثامن من موسوعة حوض النيل الذى تصدره وزارة الاشغال المصرية . وقد صدر الكتاب سنة ١٩٥٠ .

(١٩) راجـع بحث J.V. Sutcliffe بالاشتراك مع Y.P.Parks عن منطقة السد وقناة جونجلى الذى صدر بمجلة Hydrologi-cal Sciences Journal المجلد ٣٢ (١٩٨٧) صفحة ١٤٣ .

(٢٠) جميع تصرفات النيل الازرق والعطبرة من كتاب H.E.Hurst بالاشتراك مع Y.M.Simaika, R.P.Black « هيدرولوجية النيل الازرق والعطبرة والنيل حتى أسوان » وهو المجلد التاسع من موسوعة حوض النيل التى تصدرها وزارة الاشغال المصرية وقد صدر الكتاب فى سنة ١٩٥٩ .

(٢١) راجع كتاب H.E.Hurst الذى كتبه بالاشتراك مع P.Phillips «متوسط قراءات مقاييس النيل لكل شهر ولكل عشرة أيام» وهو المجلد الثالث من موسوعة حوض النيل الذى تصدره وزارة الأشغال المصرية . وقد صدر الكتاب سنة ١٩٣٣ .

ومن المشتغلين بالعلم من رأى أن زيادة تصرف النيل فى أسوان عنه فى وادى حلفا ليست ناجمة عن خطأ فى قراءة التصرف فى أسوان ولكن الى تسرب المياه من خزان المياه الأرضية الى النيل خلال مروره بالصحراء النوبية .

(٢٢) راجـع بحث H.H.Lamb « المناخ فى ستينيات القرن العشرين » الذى ظهر بمجلة Geographical Journal المجلد ١٣٢ (١٩٦٦) صفحة ١٨٣ .

وقد يكون من الطريف أن نذكر هنا أن ازدياد درجة الحرارة فى السنوات الأولى من القرن العشرين قد أثارت انزعاجا شديدا بين المشتغلين بالعلم تماما كما تثيرهم اليوم قضية ارتفاع درجة الحرارة التى يعانيها عالم اليوم .

(٢٣) تفصيل ذلك فى مقال R.P.D. Walshوآخرين عن أثر الجفاف فى السودان الذى ظهر بمجلة Geographical Journal المجلد ١٥٤ (١٩٨٨) صفحة ١٨١ .

(٢٤) انظر بحث R.F.Stoner عن « مستقبل الرى فى مصر » فى مؤتمر النيل الذى عقد بلندن ١٩٩٠ تحت رعاية الجمعية الجغرافية الملكية ومعهد الدراسات الافريقية والشرقية بجامعة لندن صفحة ٨٣ .

(٢٥) تقلبات المناخ فى منطقة الساحل الافريقى هى موضوع أبحاث كثيرة اخترت منها بحثى B.J.Mason الذى صدر بمجلة Promet المجلد ٤ (١٩٧٧) صفحة ١و G.Spittler الذى صدر فى مجلة Die Erde المجلد ١١٦ (١٩٨٥) صفحة ١٧٧ وكلا البحثين باللغة الألمانية وفيهما تحليل تاريخى لبيانات الأمطار بمنطقة الساحل الافريقى .

(٢٦) راجع الكتاب الذى أصدرته اليونيب UNEP (برنامج البيئة للأمم المتحدة) وحرره M.Glantz وآخرون عن تغيرات المناخ والذى صدر فى نيروبى سنة ١٩٨٧ .

(٢٧) راجع مقال M.Hulme الذى نشر ضمن أعمال مؤتمر النيل الذى عقد بلندن ١٩٩٠ تحت رعاية الجمعية الجغرافية الملكية ومعهد الدراسات الافريقية والشرقية بجامعة لندن صفحة ٥٩ .

(٢٨) كما جاء فى بحث J.E. Janowiak عن تقلبات أمطار أفريقيا الذى ظهر فى مجلة Journal of Climate المجلد ١ (١٩٨٨) صفحة ٢٤٠ .

(٢٩) انظر مقال M.Hulme المذكور بالهامش رقم ٢٧ .

(٣٠) هناك مقالات كثيرة تسجل سنوات ظاهرة النينو خلال القرون الماضية ، وقد أخذنا منها بحث W.H. Quinn بالاشتراك مع V.T. Neal† عن « ظاهرة النينو فى الأربعة قرون ونصف الماضية » والذى ظهر فى مجلة Journal Geophysical Research المجلد ٩٢ (١٩٨٧) صفحة ٤٤٩ .

(٣١) كما جاء بمقال Laban Ogallo الذى ظهر فى كتاب برنامج البيئة للأمم المتحدة المذكور بالهامش رقم ٢٦ صفحة ٥٥ .

(٣٢) وصف Ludwig Borchardt جميع مقاييس النيل بالصعيد فى البحثين الآتيين باللغة الألمانية : «مقاييس النيل ومناسيبها» فى مجلة Philosophisch- Historischen Abhandlungen للأكاديمية البروسية للعلوم – المجلد الأول (١٩٠٦) صفحة ١ – ٥٥ و« ملحق لمقاييس النيل ومناسيبها » فى وقائع جلسات الأكاديمية البروسية للعلوم في برلين سنة ١٩٣٦ الصفحات ١٩٤ – ٢٠٢ .

(٣٣) Danielle Bonnean سنة ١٩٦٤ المذكور بالهامش رقم ١ .

(٣٤) ذكرها عمر طوسون فى بحثه عن تاريخ النيل الذى أصدره المجمع العلمي المصرى – المطبوع رقم ٨ فى سنة ١٩٢٥ .

(٣٥) المقالات التالية من أسلس ماكتب عن عمليات استكشاف الصحراء الغربية فى مصر التى حدثت فى أعقاب رحلة أحمد حسنين الى الكفرة وجبل عوينات بأقصى جنوب غرب مصر . John Ball « مشاكل الصحراء الليبية » ثلاثة مقالات صدرت فى المجلد رقم ٧٠ (١٩٢٧) لمجلة Geographical Journal فى الصفحات ٢١ –٨٣ و ١٠٥ – ١٢٨ و ٢٠٩ – ٢٢٤ وهناك تعليق فى صفحة ٥١٢ ومقال G.W. Murray « مناخ مصر » فى المجلة نفسها المجلد ١١٧ (١٩٥١) الصفحات ٤٢٢ – ٤٣٤ .

(٣٦) البحث التالى هو واحد من مئات الأبحاث التى تصف شكل الصحراء خلال فترة الهولوسين المطيرة : Rudolf Kuper « أبحاث فى علم ماقبل التاريخ لمنطقة شرق الصحراء الكبرى » وهو كتاب صدر باللغة الألمانية عن معهد Heinrich- Barth بمدينة كولن بألمانيا سنة ١٩٨٩ . وهو ملخص وافٍ ومصور وسهل القراءة .

(٣٧) يعالج فكرى حسن فى بحثه « أصل الزراعة فى مصر » الذى صدر فى مجلة Norwegian Archeological Review المجلد ١٩ (١٩٨٦) صفحة ٦٣ موضوع فترة الهولوسين المطيرة ويلخص فترات الجفاف التي تخللتها ويميز منها الفترات التالية .

٦١٠٠ – ٥٩٠٠ سنة قبل الآن (= ٥٠٢٥ – ٤٧٨٥ ق.م.)

٧١٠٠ – ٦٩٠٠ سنة قبل الآن (= ٥٩٧٥ – ٥٧٤٠ ق.م.)

٨٨٠٠ – ٨٦٠٠ سنة قبل الآن

٩٤٠٠ – ٩٣٠٠ سنة قبل الآن .

(٣٨) جميع الارتفاعات المعطاة لمصاطب النيل القديمة هى من قياسات البعثة المشتركة لابحاث ماقبل التاريخ بالنوبة . راجع تقرير J.de Heinzelin« التاريخ الجيولوجى لنهر النيل في منطقة النوبة » الذى ظهر ضمن تقرير أعمال البعثة كما حررها F.Wendorf ونشرتها جامعة Southern Methodist سنة ١٩٦٨ .

(٣٩) وصف P.M. Vermeersch مصطبة الكاب ضمن بحثه عن الصناعة الكابية للعصر الحجرى القديم المتأخر فى سنة ١٩٧٨ ضمن تقريره عن أعمال هذا الموسم والتى صدرت فى لوفن ببلجيكا .

(٤٠) نحن مدينون لهذا الاكتشاف الطريف الي F.Wendorf في عمله المشترك مع R.Schild « النيل فيما قبل التاريخ » الذى صدر عن دار Academic Press للنشر سنة ١٩٧٦ .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(٤١) راجع عمل فكرى حسن « عصر ماقبل الاسرات بمصر » الذى صدر بالانجليزية فى مجلة World Prehistory المجلد ٢ (١٩٨٨) صفحة ١٣٥ .

(٤٢) كما جاء فى بحث E.Wendt عن «موقعين يعودان الى ما ماقبل التاريخ بالنوبة» بمجلة Postilla المجلد ١٠٢ صفحة ١ .

(٤٣) فى بحث J.Desmond Clark عن وسط السودان والذى ظهر كأحد فصول كتاب « صائدون وفلاحون » الذى حرره المؤلف بالانجليزية وصدر عن مطبعة جامعة كاليفورنيا سنة ١٩٨٤ . صفحة ١١٣ .

(٤٤) نشرت Barbara Bell ثلاثة أبحاث هامة استفاد المؤلف منها فى إعداد هذا الفصل وهذه الابحاث هى التى نشرت فى مجلة American Journal of Archeology عن « العصور المظلمة فى التاريخ القديم – العصر المظلم الأول فى مصر القديمة » المجلد ٧٥ (١٩٧١) صفحة ١ – ٢٦ . وبنفس المجلة عن « المناخ وتاريخ مصر القديمة – الدولة المتوسطة » المجلد ٧٩ (١٩٧٥) صفحة ٢٢٣ – ٢٦٩ .

كما نشرت نفس المؤلفة مقالا فى مجلة Geographical Journal عن « أقدم سجلات فيضان النيل » المجلد ١٣٦ (١٩٧٠) . صفحة ٥٦٩ – ٥٧٣ .

ويعالج البحثان التاليان لكارل بوتزر K.W.Butzer نفس الموضوع وهما « الحضارة النهرية لمصر القديمة » وهو كتاب نشرته مطبعة جامعة شيكاجو سنة ١٩٧٦ . وعن « تقلبات فيضانات النيل وانقطاع التاريخ فى مصر الفرعونية » الذى صدر كفصل فى كتاب « صائدون وفلاحون » الذى حرره دزموند كلارك وصدر عن مطبعة جامعة كاليفورنيا سنة ١٩٨٤ : صفحة ١٠٢ . وتقوم حاليا مجموعة بحث من جامعة جوتنجن بألمانيا بقيادة الاستاذ وستندورف بدراسة سجلات النيل بمصر القديمة . وقد نشرت المجموعة تقريرا أوليا عن أعمالها من ٩ صفحات و ١١ رسما لم ينشر بعد .

(٤٥) كان H. Schafer أول من وصف الحجر فى أعمال اكاديمية العلوم برلين فى سنة ١٩٠٢ .

(٤٦) قام W. Helck فى مقاله عن « مناسيب النيل وأعياد مصر القديمة . بتسجيل كل فيضانات حجر بالرمو وكسره الأخرى وقد أخذت تسجيلاته أساسا للمنحنى الظاهر فى الشكل ٢ – ١٥ والمقال فى مجلة Agyptische Sprache und Alterstumskunde المجلد ٩٣ (١٩٦٦) صفحة ٧٤ .

(٤٧) راجع P.Barguet فى مقاله عن « نقش جزيرة سهيل عن المجاعة » الذى ظهر ضمن مطبوعات المعهد الفرنسى للآثار المجلد ٢٤ (١٩٥٣) .

(٤٨) راجع بحث H. Jaritz بالاشتراك مع M.Bietak عن « معبد خنوم » فى مطبوعات المعهد الألمانى للآثار بالقاهرة المجلد ٣٣ (١٩٧٧) صفحة ٤٧ .

(٤٩) D.G. Jeffreys : أعمال بعثة مدينة منف . لندن سنة ١٩٨٥ .

(٥٠) راجع كتاب W.Willcocks بالاشتراك مع J.I.Craig « الرى فى مصر » والمنشور بلندن سنة ١٩١٣ .

(٥١) باربارا بل (١٩٧١) المذكور فى الهامش رقم ٤٤ .

(٥٢) حيوانات ونباتات مصر القديمة مسجلة فى أعمال كثيرة أهمها : كتاب Joachim Boessneck عن «حيوانات مصر القديمة» الذى صدر بالألمانية عن دار نشر C.H.Beck بميونخ ألمانيا – سنة ١٩٨٨ . ومقال Vivi Tackholm فى كتاب « النيل – بيولوجية نهر قديم » الذى حرره بالانجليزية Rzoska وصدر عن دار Junk للنشر سنة ١٩٧٦ .

(٥٣) انظر مقال K.W. Butzer عن « بيئة مصر وقت عصر ماقبل الأسرات وعصر الفراعنة » الذى ظهر فى مجلة الجمعية الجغرافية المصرية بالانجليزية – المجلد ٣٢ (١٩٥٩) صفحة ٤٣ – .

(٥٤) جمع H.A.Winkler الكثير من النقوش الصخرية المنتشرة على جبال منطقة النوبة والصحراء الشرقية التى نقشها سكان الصحارى فى العصور القديمة فى كتاب « النقوش الصخرية فى صعيد مصر » الذى صدر كأحد ابحاث Egypt Exploration Society وطبع بجامعة اكسفورد سنة ١٩٣٨ .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(٥٥) راجع موسوعة كامبريدج للتاريخ القديم المجلد الأول الجزء الثانى الذى حرره I.E.S.Edwards وآخرون طبعة سنة ١٩٧١ . وكذلك باربارا بل (١٩٧١) المذكور بالهامش رقم ٤٤ .

(٥٦) نقش الجوعى بممر هرم أوناس هو موضوع دراسات كثيرة . راجع بحث E.Drioton عن هذا النقش فى مجلة المجمع العلمى المصرى . المجلد ٢٥ (١٩٤٢) صفحة ٤٥ .

(٥٧) باربارا بل (١٩٧١) المذكور بالهامش رقم ٤٤ .

(٥٨) Vandier, Jacques 1936. La Famine dans l'Egypte ancienne . Cairo.

الترجمة العربية للنصوص هى من الانجليزية التى هى أصلا مترجمة عن الفرنسية كما جاءت بكتاب فانديى Vandier وقد قامت بل (انظر الهامش ٤٤) بالترجمة الانجليزية .

(٥٩) ارتفاعات فيضان سنوسرت الأول موجودة فى كتاب Hermann Kees « مصر القديمة » الذى صدرت ترجمته الانجليزية (عن الالمانية) من مطبعة جامعة شيكاجو سنة ١٩٦١ . وكذلك فى باربارا بل (١٩٧٥) المذكور بالهامش رقم ٤٤ .

(٦٠) باربارا بل (١٩٧٥) المذكور بالهامش رقم ٤٤ .

(٦١) كما جاء فى مقال John Ball عن « جندل سمنة » المنشور فى مجلة Journal Quarterly Geological Society لندن – المجلد ٥٩ (١٩٠٣) – صفحة ٦٥ – ٧٩ .

(٦٢) راجع بحث J.Vercoutter عن حفائر مرجيسا بالنوبة الذى ظهر بمجلة Kush المجلد ١٣ (١٩٦٥) صفحة ٦٢.

(٦٣) كتاب هرست وبلاك وسميكة (١٩٥٩) المذكور بالهامش رقم ٢٠ .

(٦٤) البحثان الآتيان يبحثان فى انماط المناخ التى ادت الى أمطار سنة ١٩٨٨ الكثيفة : M.Hulme بالاشتراك مع A.Trilsbach† المنشور فى مجلة Weather المجلد ٤٤ (١٩٨٩) صفحة ٨٢ . وبحث J.V.Sutclif و آخرين فى مجلة Journal Hydrological Seiences المجلد ٣٤ (١٩٨٩) صفحة ٣٥٥ .

(٦٥) كما جاء فى بل (١٩٧٥) المذكور بالهامش رقم ٤٤ .

(٦٦) كما جاء فى فانديى (١٩٣٦) المذكور بالهامش رقم ٥٨ وفى باربارا بل (١٩٧٥) المذكور بالهامش رقم ٤٤ .

(٦٧) من بحث لبيب حبشى المنشور بالانجليزية فى مجلة Studien zur Altagyptische kultur المجلد ١ (١٩٧٤) صفحة ٢٠٧.

(٦٨) معدل ترسيب الطمى الذى استخدمته فى هذا البحث هو ذلك الذى قدره فانتر باشا (راجع الفصل ٧ – ١ من الجزء الأول من هذا الكتاب) وبحث فانتر باشا منشور بالفرنسية فى مجلة : Zeitschrift Agyptische Sprache und Altertumskunde المجلد ٣٤ صفحة ٩٥ .

(٦٩) بوتزر (١٩٨٤) المذكور بالهامش رقم ٤٤ .

(٧٠) ده هينزلن (١٩٦٨) المذكور بالهامش رقم ٣٨ .

(٧١) بوتزر (١٩٨٤) المذكور بالهامش رقم ٤٤ .

(٧٢) هرمان كيس (١٩٦١) المذكور بالهامش رقم ٥٩ .

(٧٣) تفصيل زيادة أسعار المواد الأساسية فى J.Cerny « الأسعار والأجور فى عصر الرعامسة » الذى صدر بالانجليزية فى مجلة Cahiers d'Histoire Mondiale باريس المجلد ١ صفحة ٩٠٣ .

(٧٤) هناك أبحاث كثيرة كتبت عن مقياس الكرنك . فبالاضافة الى العمل الشامل الذى قام به بوركارت عن مقاييس النيل بالصعيد (والمذكور بالهامش رقم ٣٢) والبحث المفصل الذى كتبه فانتر باشا (والمذكور فى الهامش رقم ٦٨) عن مقياس الكرنك والذى سجل فيه كل المناسيب المنقوشة على المقياس وقارنها بفيضانات القرن التاسع عشر الميلادى فان هناك أيضا الأعمال التالية :

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

G. Legrain عن « فيضانات النيل من عصر شوشنق الى بسماتيك » والذى نشر بالفرنسية بمجلة Zeitschrift Agyptische Sprache und Altertumskwnde المجلد ٣٤ (١٨٩٦) صفحة ١١٩ و J. von Beckerath عن « مناسيب النيل بالكرنك » والذى نشر بالانجليزية بمجلة Journal American Research Center Egypt المجلد ٥ (١٩٦٦) . صفحة ٤٣ .

(٧٥) جميع قراءات المقياس المذكورة هنا عن بلينى الأب منقولة من الكتاب التالى :

Lewis Naphtali « الحياة فى مصر تحت حكم الرومان » الذى نشرته مطبعة جامعة اكسفورد سنة ١٩٨٥ .

(٧٦) الأبحاث التالية تصف طرق الصحراء القديمة : G.W.Murray فى كتابيه « أولاد اسماعيل » الذى أصدرته دار نشر George Routledge لندن سنة ١٩٣٥ . و« مغامرات فى الصحراء » دار نشر George Allen & Unwin سنة ١٩٦٧ . رشدى سعيد « الطرق الرومانية القديمة بالصحراء الشرقية » مجلة مصر أمس واليوم التى يصدرها المكتب الثقافى المصرى بواشنطن باللغة الانجليزية ص ١ – ١٢ .

(٧٧) الجدول التالى يسجل عدد الايام المطيرة فى الاسكندرية فى شهور إحدى سنوات النصف الأول من القرن الثانى الميلادى كما دونها بطليموس الاسكندرى . والجدول منقول من كتاب : G.W.Murray « أولاد اسماعيل » المذكور فى الهامش السابق .

الشهر	عدد الأيام المطيرة	عدد أيام الرذاذ والشبورة	متوسط عدد الأيام المطيرة فى الوقت الحاضر
يناير	٤	١	١١
فبراير	٣	–	٦
مارس	٢	١	٥
ابريل	٥	٣	١
مايو	٣	٤	١
يونيو	١	٥	–
يوليو	٢	–	–
اغسطس	–	–	–
سبتمبر	٣	٢	–
اكتوبر	٤	–	١
نوفمبر	٣	٢	٧
ديسمبر	٢	٢	١٠
المجموع	٣٠	٢٠	٤٢

(٧٨) مقاييس النيل التاريخية التى كانت موجودة بمنطقة القاهرة قبل الفتح العربى مذكورة بتفصيل واف بكتاب بوبر عن مقياس النيل بالروضة الذى صدر بالانجليزية عن مطبعة جامعة كاليفورنيا سنة ١٩٥١ .

(٧٩) يوجد وصف كامل للمقياس فى كتاب كامل عثمان غالب (١٩٥١) والمذكور بالهامش رقم ٢ .

(٨٠) كل أرقام الجدول منقولة عن بوبر Popper المرجع المذكور فى الهامش رقم ٧٨ .

(٨١) تاريخ الضرائب الزراعية فى مصر منذ دخول العرب مذكور فى بوبر Popper المرجع المذكور فى الهامش رقم ٧٨ .

(٨٢) قام المؤلفون التالون بعمل ضخم وجاد لمراجعة وتحقيق مناسيب النيل والتى دونوها بعد تحقيقها : على مبارك (١٨٩٩) الخطط التوفيقية – المطبعة الاميرية – ٢٠ مجلدا . أمين سامى (١٩١٥ ومابعدها) – تقويم النيل – المطبعة الأميرية – القاهرة – ٦ مجلدات .

عمر طوسون (١٩٢٥) « تاريخ النيل » من مطبوعات المجمع العلمى المصرى رقم ٨ بالفرنسية .

وقد وجد بوبر أن مخطوط ابن تغرى بردى هو أكثر المخطوطات القديمة فائدة ، وقد قام بوبر بتحرير المخطوط ونشره ضمن مطبوعات جامعة كاليفورنيا ببركلى (قسم اللغات السامية) بين سنة ١٩٠٩ و سنة ١٩٣٩ . ونشر بوبر كتابا عن مقياس الروضة

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(المذكور فى الهامش رقم ٧٨) حقق فيه مناسيب ابن تغرى بردى بعد أن أخذ في اعتباره تغير تدرج المقياس وأثر استخدام التقويم الهجرى فى تسجيل ظاهرة فيضان النيل الشمسية وغير ذلك كما حول القياسات الى النظام المترى .

(٨٣) كانت سنة ١٢٠٣ هجرية هى آخر سنة تم اسقاطها ونقل حساباتها لكى تتوافق مع السنة الضريبية سنة ١٧٨٨ ميلادية تبعا للجبرتى (انظر كتاب « أسماء ومسميات » لمحمد كمال السيد محمد – الهيئة العامة للكتاب سنة ١٩٨٦) .

(٨٤) فيما يلى قائمة بأهم الأعمال التى عالجت مناسيب الروضة وتقلبات النهر كما استنبطت منها :

Aguado E. 1987. A true series analysis of the Nile River low flows. Annals of the Association of American Geographers, 72 : 109.

Brooks, C. E. P. 1927. Climate through the Ages. Macgraw Hill.

Evans, Terry 1990. History of Nile flows. In : The Nile - Resource Evaluation, Resource Management, Hydropolitics and Legal Issues. P.P. Howell & J.A. Allan (editors) . School of Oriental & African Studies (SOAS) & Royal Geographi Society, London: 5-40 .

Fraedrich, Klaus & Christian Bantzer 1991 . A, note on fluctuations of the Nile River flood levels (715 - 1470) . Manuscript dated February 4, Institut fur Meteorologie, Freie Universitat, Berlin.

S. Jarvis, C. S. 1935 . Flood stage records of the River Nile. Transactions American Society of Civil Engineers. 101: 1021-1071.

Hameed, S. 1984 . Fourier analysis of Nile flood levels. Geophysical Research letters 1 : 843

Hassan, Fekri A. 1981. Historical Nile floods and their implications for climatic change . Science 212:1142.

Hassan, Fekri A. & B. R. Stucki 1987. Nile floods and climatic change. In : Climate : History, Periodicity and Predictability . Rampino M. R.& others (editors) .Van Nostrand & Reinhold Inc., New York :37.

Hurst, H. E. 1951 . Long-term storage capacity of reservoirs. Transactions American Society of Civil Engineers 116 : 770-799.

Hurst, H. E., R. P. Black & Y. M. Simaika 1965 . Long Term Storgae in Reservoirs . An Experimental Study . Constable, London.

Riehl, H. & J. Meitin 1979 . Discharge of the Nile River : A barometer of short-period climate variation. Science 206 : 1178-1179.

(٨٥) هرست (١٩٥١) المذكور فى الهامش رقم ٨٤ .

(٨٦) المؤلف هنا هو حامد Hameed المذكور فى الهامش ٨٤ .

(٨٧) فريدريش Fraedrich المذكور فى الهامش ٨٤ .

(٨٨) ريل ومايتين ١٩٧٩ المذكور بالهامش رقم ٨٤ .

(٨٩) سادت فترة الدفء القصوى بأوربا بين القرنين الحادى عشر والثالث عشر الميلاديين وفيها زادت درجة حرارة فصل الصيف للدرجة التى جعلت سكنى جرينلنده وغيرها من الأماكن التى يصعب السكن فيها فى الوقت الحاضر ممكنا . ولم تزد درجة حرارة الجو فى هذه الفترة عن درجة حرارة الجو فى الوقت الحاضر بأكثر من درجة مئوية واحدة .

(٩٠) راجع بحث H. Folhn بالاشتراك مع S.Nicholson « تقلبات المناخ فى حزام المناطق القاحلة بالعالم القديم » الذى صدر كفصل فى كتاب « البيئة القديمة لافريقيا والجزر المحيطة » الذى حرره E.F. van Zinderen بالاشتراك مع S.R. Bakk ونشرته مؤسسة Balkema بهولندة المجلد ١٢ : صفحة ٣ .

(٩٠) راجع كتاب C.P.E. Brooks « المناخ خلال العصور القديمة » المذكور بالهامش رقم ٨٤ .

(٩١) كما جاء فى بحث S.E. Nicholson عن « مناخ الصحراء الكبرى عبر التاريخ » الذى صدر كفصل فى كتاب « الصحراء والنيل » الذى حرره M.A.J. Williams بالاشتراك مع H.Faure ونشرته دار Balkema للنشر – هولنده ١٩٨٠ – صفحة ١٧٣.

(٩٢) عصر الجليد الصغير الذى امتد بين سنة ١٦٠٠ وسنة ١٨٥٠ هو واحد من أكثر عصور تقلب المناخ توثيقا ، ففيه انخفضت درجة الحرارة وامتدت الثلاجات فوق مناطق محدودة فى أوروبا ، وتغيرت أنماط المناخ على اتساع العالم فزادت الأمطار فى أوروبا . وفى امريكا الشمالية أصبح الشاطىء الشرقى أكثر برودة عما هو عليه الآن كما أصبح الشاطىء الغربى أكثر دفئا ، وفى أفريقيا ازداد الجفاف .

(٩٣) من كتاب G.Belzoni الذى يصف فيه رحلته الى مصر (« بين الاهرامات والمقابر والحفائر ») والذى صدر عن دار نشر John Murray سنة ١٨٢٠ .

(٩٤) نقلت من تاريخ الجبرتى كما جاءت فى كتاب أمين سامى « تقويم النيل » سنة ١٩١٥ .

(٩٥) حدث تقدم كبير فى دراسة هيدرولوجية النهر منذ الدراسات الأولى لجيل الرواد بهيئة ضبط النيل بالقاهرة بقيادة هرست وبلاك وسميكة وتوجد الآن دراسات كثيرة تقوم بها الجامعات المصرية ومراكز البحوث المتعددة بوزارة الأشغال العمومية المصرية – وتحتوى التقارير الفنية لخطة المياه القومية المصرية Water Master Plan والتقارير المشتركة لجامعة القاهرة ومعهد ماساشوستس التكنولوجى MIT بعض نتائج هذه الأبحاث الحديثة . كما تحتوى مجلة علوم المياه التى تصدرها وزارة الأشغال المصرية نتائج بعض أبحاث العاملين فى معاهد الوزارة البحثية .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

هوامش الجزء الثالث

(١) وصف هذه الأدوات P.R. Biberson وآخرون فى بحث نشر فى أعمال اكاديمية العلوم بباريس المجلد ٢٨٥ (١٩٧٠) - صفحة ٣٠٣ - ٣٠٥ .

(٢) العصر الحجرى القديم طور فى تاريخ الانسان القديم كان الناس فيه يعتمدون على صيد الحيوان وجمع النبات البرى ويستخدمون أدوات شكلوها من الحجر . ويقسم العصر الحجرى القديم الى حقب : مبكرة ومتوسطة ومتأخرة تبعا لنوع الأدوات التى استخدمت وشكلها والأسلوب التقنى الذى استخدم فى تشكيلها . وتختلف مدة هذه الحقب وتاريخها من مكان الى مكان - ومن الممكن أن يكون هذا العصر قد أمتد لأكثر من مليون سنة فى أفريقيا الاستوائية . أما فى مصر فمن المرجح أنه كان أقصر زمنا إذ يبدو أنه استمر من سنة ٤٠٠,٠٠٠ الى سنة ١٢٠,٠٠٠ قبل الآن . وقد استمر العصر الحجرى القديم المبكر (الذى يسمى فى بعض الأحيان بالعصر الأشولى نسبة الى أشول بفرنسا التى وصفت منها أمثل عينات أدوات هذه الحقبة) لحوالى ٢٥٠,٠٠٠ سنة والعصر الحجرى القديم المتوسط لحوالى ١٣٠,٠٠٠ سنة والحجرى القديم المتأخر لحوالى ٢٠,٠٠٠ سنة .

(٣) جاء وصف هذه الورش فى الفصل الذى كتبه T.Guichard بالاشتراك مع G.Guichard فى كتاب « النوبة فى ماقبل التاريخ » الذى حرره F.Wendorf ضمن مطبوعات جامعة Southern Methodiest بدلاس تكساس سنة ١٩٦٨ . صفحة ١٤٨.

(٤) تم الكشف عن هذا المحجر ضمن أعمال بعثة جامعة ليوفن لما قبل التاريخ بالصعيد . راجع بحث P.M Vermeersch وآخرين الصادر بمجلة Sahara المجلد ٢ (١٩٨٩) ، صفحة ٩٥.

(٥) هناك وصف شامل لمواقع مستوطنات انسان هذا العصر فى كتاب F.Wendorf بالاشتراك مع R.Schild « شرق الصحراء الكبرى فيما قبل التاريخ » الذى صدر عن دار Academic Press للنشر سنة ١٩٨٠ .

(٦) هناك وصف كامل لدور صيد الأسماك فى حياة مصر القديمة فى ماقبل التاريخ فى بحث W.Van Neer صدر كفصل فى أعمال الاجتماع الدولى الذى عقد فى بوزنان (بولندة) سنة ١٩٨٩ ، وصدر عن متحف بوزنان للأركيولوجيا - الجزء الثانى صفحة ٤٩ - ٥٨ .

(٧) هناك وصف للوضع الجيولوجى الذى وجد فيه الهيكل العظمى كتبه F.Wendorf بالاشتراك مع R.Schild فى الصفحات ٧ - ٣٢ كما أن هناك وصفا للهيكل نفسه كتبه T.D.Stewart وآخرون فى الصفحات ٤٩ - ٧٠ من الكتاب الذى نشرته جامعة South-ern Methodist سنة ١٩٨٩ عن « الكبانية فى ماقبل التاريخ » وهو تقرير عن أعمال البعثه المشتركة لابحاث ماقبل التاريخ فى منطقة وادى الكبانية بشمال أسوان .

(٨) هناك وصف لدفنة انسان نزلة خاطر فى بحث Vermeersch وآخرين فى الصفحات ٢٨١ - ٢٨٦ ووصف لهيكله العظمى فى الصفحات ٢٨٧ - ٢٩٦ فى مجلة Journal Human Evolution المجلد ١٣ (١٩٨٤) .

(٩) جاء وصف فيضان سنة ١٨٨٧ فى كتاب W.Willcocks « النيل سنة ١٩٠٤ » الذى صدر بلندن عن دار نشر E.&F.N. Spon سنة ١٩٠٤ صفحة ٧١ .

(١٠) يلخص F.Wendorf وآخرون أعمالهم فى جنوب الصحراء الغربية فى مقالة ظهرت بمجلة American Scientist المجلد ٧٣ (١٩٨٥) . صفحة ١٣٢ .

(١١) الكتاب التالى مرجع أساسى لأولئك الذين يريدون الاستزادة فى موضوع استئناس الحيوان بمنطقة الشرق الأوسط : R.J.Braidwood « انسان ماقبل التاريخ » الذى صدر عن دار Foresman للنشر بمدينة Glenview, Ill. . الطبعة الثامنة سنة ١٩٧٥ .

(١٢) راجع كتاب Michael Haffman « مصر قبل الفراعنة » الذى صدر عن دار Alfred knopf للنشر نيويورك سنة ١٩٧٩ . وبحث فكرى حسن عن «عصر ماقبل الاسرات بمصر» الذى صدر بمجلة World Prehistory المجلد ٢ (١٩٨٨) - صفحة ١٣٥.

(١٣) ومن هؤلاء D.Zohari في بحثه عن « نشأة الزراعة وانتشارها المبكر في العالم القديم » الذى ظهر كفصل فى كتاب « أصل النبات واستئناسه » الذى حرره C.Barigozzi وصدر عن دار Elsevier للنشر سنة ١٩٨٦ صفحة ٣ .

(١٤) فى بحث J.A.Wilson عن « بوطو وهيراكونبوليس » المنشور فى مجلة Eastern Studies Near Journal المجلد ١٤ (١٩٥٥) صفحة ٢٠٩ - ٢٣٦ .

(١٥) كما جاء فى الملخص الذى اعطاه B.C. Trigger فى الاجتماع الأول للمؤتمر « نشأة ونمو حضارات انتاج الطعام الأولى بشمال شرق افريقيا » المنعقد فى بوزنان سنة ١٩٨٤ والذى صدر ضمن أعمال المؤتمرالذى حرره L.Krzyzaniak بالاشتراك مع M.Kobusiewicz نشره معهد بوزنان للأركيولوجيا . صفحة ١٠١ - ١٠٨ .

(١٦) يوجد وصف مستفيض لنظام رى الحياض فى المرجع التالى ذى الأهمية التاريخية الخاصة : W.Willcocks بالاشتراك مع J.I.Craig « الرى فى مصر » والذى نشرته دار E.&F.N.Spon فى لندن سنة ١٩١٣ .

(١٧) راجع كتاب : D.G.Jeffreys عن أعمال بعثة منف التى قامت بها ونشرتها Egypt Exploration Society سنة ١٩٨٥ . حيث يذكر المؤلف مواقع جسور أخرى يمكن أن تكون بقاياالسد الذى بناه الملك مينا ومن هذه المواقع فجوة اللاهون التى لو بنى بها جسر لأمكن تحويل جزء كبير من المياه الى منخفض الفيوم إذا كان الفيضان عاليا ومهددا لمدينة منف .

(١٨) راجع وصف G.Goyon عن « موانى الأهرام وقناة منف الكبيرة » الذى صدر بمجلة : Revue Egyptologie باريس المجلد ٢٣ (١٩٧١) صفحة ١٣٧ . وقد كشفت الحفائر الحديثة بمنطقة الأهرام بالجيزة عن أرصفة جديدة لموانى قديمة غير تلك التى وصفها جويون (زاهى حواس فى محادثة شفوية) .

(١٩) وصف الصولجان فى كتاب W.B. Emery « مصر القديمة » الذى أصدرته دار guinPen سنة ١٩٦١ .

(٢٠) كتب على شافعى مقالا عن منشآت الرى القديمة بالفيوم صدر بمجلة الجمعية الجغرافية المصرية المجلد ٣٣ (١٩٦٠) صفحة ١٨٧ - ٢١٧ .

(٢١) كتاب W. Willcocks (١٩٠٤) المذكور بالهامش رقم ٩ .

(٢٢) كما جاء فى كتاب K.W. Butzer عن « حضارة مصر النهرية » الذى أصدرته مطبعة جامعة شيكاجو سنة ١٩٧٦ . وكتاب J.Boessneck عن « حيوانات مصر القديمة » الذى صدر عن دار C.H.Beck للنشر بميونخ . سنة ١٩٨٩ .

(٢٣) تقدير كمية المياه التى يحملها الشادوف والساقية هما من المرجع التالى (صفحتى ٢٤٤ ، ٢٤٥) W.Willcocks « الرى فى مصر » الذى صدر عن دار E.&F.N. Spon للنشر لندن سنة ١٨٨٩ .

(٢٤) الوصف الكامل للبئر بعد تنظيفه موجود فى تقرير G.Caton-Thompson بالاشتراك مع E.W.Gardner عن « صحراء الفيوم » الذى نشر فى مجلدين The Royal Institute Anthropological بلندن سنة ١٩٣٤ .

(٢٥) وردت فى كتاب Hermann Kees عن « مصر القديمة » الذى ترجم بالانجليزية عن الألمانية ونشرته مطبعة جامعة شيكاجو سنة ١٩٦١ - الصفحة ١٨٩ .

(٢٦) من بوتزر المذكور بالهامش رقم ٢٢ .

(٢٧) وصف هذه البردية منشور فى عمل A.H. Gardiner الذى صدر عن متحف بروكلين بجامعة اكسفورد سنة ١٩٤٨ .

(٢٨) كما جاء فى K. Baer فى بحثه « ثمن الأرض البخس فى مصر القديمة » الذى نشر بمجلة Journal American Research center Egypt المجلد ١ (١٩٦٢) صفحة ٢٥ - ٤٥ .

(٢٩) هرمان كيس (١٩٦١) المذكور بالهامش رقم ٢٥ - صفحة ٦١ .

(٣٠) هرمان كيس (١٩٦١) المذكور بالهامش رقم ٢٥ - صفحة ٦٣ .

(٣١) كان يعاد توزيع حق انتفاع الأرض المملوكة للدولة على الفلاحين بين الحين والآخر حتى منتصف القرن التاسع عشر . ولم يسبب هذا النظام أى مشاكل أو حزازات بين الفلاحين ، فقد كان عددهم قليلا على طول التاريخ والأرض المتاحة لهم واسعة . وقد يدهش المصريون المحدثون أن يعرفوا أن مشكلة مصر الكبرى وحتى مجيىء الثورة الزراعية فى أواخر القرن التاسع عشر كانت فى قلة الأيدى

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

العاملة ، ولم يكن ذلك نتيجة قلة السكان وارتفاع نسبة وفيات الأطفال فقط ، بل كان أيضا نتيجة النظام الضريبى الظالم الذى كان يحرم الفلاحين من معظم محصول الأرض ويطلب منهم الالتزام بالعمل عن طريق السخرة فى المشروعات العامة مما كان يدفع بالكثيرين بالهروب من الأرض وحتى أواخر القرن التاسع عشر كانت كل قرية ملزمة بدفع الضرائب المفروضة عليها وتوريد العمالة المطلوبة منها كجماعة للحكومة المركزية . وكان هذا النظام الجماعى الذى فرض على القرية هو بمثابة نظام اقطاعى ألزم الفلاح بأن يبقى على الأرض على الرغم من إرادته . حقا لقد كان العامل الذى حدد النمو الزراعى فى مصر هو قلة سكان الريف – راجع كتاب :John Waterbury « مصر – هموم الماضى وآمال المستقبل » الذى أصدرته مطبعة جامعة Indiana سنة ١٩٧٨ .

(٣٢) كلاوس بار (١٩٦٢) المذكور بالهامش رقم ٢٨ .

(٣٣) جاردنر (١٩٤٨) المذكور بالهامش رقم ٢٧ .

(٣٤) الأرورة : وحدة مساحة تساوى ١٠٠ × ١٠٠ ذراع أو ٢٧٥٠ مترا مربعا أو ثلثى فدان تقريبا . الحار : وحدة حجم استخدمت فى قياس الحبوب منذ عصر الدولة الحديثة فى مصر الفرعونية وهو يساوى ثلث الأردب الحديث ، أو سدس بوشل ، أو ثلث جالون ، أو خمسين كيلو جراما ، وقد تغير اسمه الى الأرتبة فى العصر اليونانى – الرومانى . ويلاحظ هنا أن وحدات الحجم تغيرت على مر العصور فقد تأرجح حجم الأردب ووزنه من ثمن بوشل الى ٧,٥ بوشل . وفى الوقت الحاضر اصبح حجمه نصف بوشل (= ٤ جالونات = ١٥٠ كيلو جراماً) . وتدل احجام المقاييس القديمة على أن انتاجيه الأرض من الحبوب ظلت ثابتة منذ عصر مصر القديمة وحتى أواخر القرن التاسع عشر الميلادى .

(٣٥) كان تثبيت قيمة الضريبة على الأرض دافعا فى الكثير من الأحيان الى تحسين انتاجيته، وليس من قبيل الصدفة لذلك أن تكثر النصوص فى الدولة الحديثة فى مصر الفرعونية التى تحض على العمل الحسن وتحذر من العمل الردىء وفى كتاب الموتى (الفصل ١٢٥) تعديد للأعمال التى لايسامح فيها الانسان عندما تحين ساعة الحساب بعد الموت كتقليل مساحة الأرض المزروعة أو ايذاء الجار بمنع الماء عن أرضه أو الاعتداء على حدودها . راجع Kees, Hermann المذكور بالهامش رقم ٢٥ .

(٣٦) وصف بردية هاريس موجود فى كتاب J.H. Breasted الذى سجل فيه مخطوطات مصر القديمة حتى الغزو الفارسى وهو كتاب هام نشر فى سنة ١٩٠٦ واعيدت طباعته عدة مرات – والطبعة التى كانت متاحة لى هى التى نشرها Russell & Russell نيويورك سنة ١٩٦٢ .

(٣٧) راجع كلاوس بار (١٩٦٢) المذكور بالهامش رقم ٢٨ .

وكذلك كتاب Lewis Naphtali عن « الحياة فى مصر الرومانية » الذى صدر عن مطبعة جامعة اكسفورد سنة ١٩٨٣ .

(٣٨) هناك تقدير آخر لعدد سكان مصر فى هذه السنة وهو ٤,٢٣٠,٠٠٠ نسمة ذكره Baer G. فى كتابه « دراسات فى التاريخ الاجتماعى لمصر الحديثة » الذى نشرته جامعة شيكاجو ١٩٦٩ .

(٣٩) ذكرهاBacr (١٩٦٢) فى بحثه المذكور بالهامش رقم ٢٨ .

(٤٠) تؤيد الأرقام التى جاءت فى بردية ولبور (الهامش رقم ٢٧) أن انتاج الفدان من الحبوب فى مصر الفرعونية كان قريبا جدا من انتاج الفدان فى مصر القرن التاسع عشر الميلادى .

(٤١) من بوتزر (١٩٧٦) المذكور بالهامش رقم ٢٢ .

(٤٢) راجع بحث J.C.Russell عن « سكان مصر فى العصر الوسيط » المنشور فى مجلة Journal American Research center Egypt المجلد (١٩٦٦) . صفحة ٦٩ – ٨٢ .

(٤٣) عمر طوسون « مالية مصر » المنشور فى سنة ١٩٢٤ ضمن مطبوعات الجمعية الجغرافية المصرية .

(٤٤) كما جاء فى بحث جمال حمدان عن تطور الزراعة فى مصر الذى صدر كفصل فى كتاب تاريخ استخدام الأرض فى المناطق القاحلة الذى اصدرته اليونسكو سنة ١٩٦١ صفحة ١١٩ – ١٤٢.

(٤٥) J.C. Russel (١٩٦٦) المذكور بالهامش رقم ٤٢ .

(٤٦) راجع هرمان كيس (١٩٦١) الصفحة ٨١ المذكور بالهامش رقم ٢٥ .

(٤٧) من بحثHopf الذى صدر كفصل فى كتاب « أصل وزراعة النباتات المستأنسة » الذى حرره C.Barigozzi وأصدرته دار Elsevier للنشر سنة ١٩٨٦ – صفحة ٣٥ – ٦٠ .

(٤٨) K.W. Butzer فى فصل كتبه عن « أهل النهر » فى كتاب « مصر القديمة » الذى أصدرته الجمعية الجغرافية الامريكية بواشنطن (١٩٧٨) .

(٤٩) جمال حمدان ١٩٦١ – المرجع المذكور بالهامش رقم ٤٤ .

(٥٠) Willcocks, W. ١٩٠٤ المرجع المذكور بالهامش رقم ٩ .

(٥١) تقدير عدد السكان فى الجدول مبنى على تعداد واقعى للسنوات ١٨٩٧ حتى ١٩٦٦ . أما تقدير عدد السكان للسنوات اللاحقة فقد حسب باسقاط معدلات النمو السكانى التى سادت فى الفترة بين ١٩٦٠ و ١٩٦٦ . ولم يبن من واقع سجلات المواليد والوفيات . أما تقدير مساحة الأرض المزروعة بالجدول فهى من هيئة التعبئة والإحصاء . وفى الأغلب انها تقديرات مقربة لم تأخذ فى الاعتبار الأراضى التى دخلت كردون المدن بعد فترة التوسع العمرانى الكبير التي حدثت فى سبعينيات القرن العشرين والتى لايوجد عنها إحصاء دقيق .

(٥٢) تختلف تقديرات مساحة الأراضى الزراعية فى مصر والتى تصدرها مختلف الهيئات الحكومية اختلافا كبيرا وفيما يلى بعض هذه التقديرات التى صدرت عن مؤسسات الحكومة المصرية فى السنوات الأخيرة (بالمليون فدان) .

معهد الاقتصاد الزراعى (١٩٨٢) ٦.٦٢٥

مركز الاستشعار عن بعد اكاديمية البحث العلمى (١٩٧٩) ٦.٠٩٠ (من قراءة لصور الفضاء).

وزارة التعمير والمجتمعات الجديدة (١٩٧٨) ٦.٥٦٣ (من قراءة لصور الفضاء) .

وزارة الاشغال والموارد المائية (هيئة الرى) (١٩٨٦) ٦.٠٢٠ (من واقع حجم المياه التى توزع فى الحقول) .

وزارة الاشغال والموارد المائية (هيئة المساحة) (١٩٨٨) ٧.١٩٣ (من قراءة لصور جوية التقطت فى سنة ١٩٨٥) .

(٥٣) يبدو أن نصيب الفرد من الانتاج الزراعى بالريف المصرى لم يقل خلال القرنين الماضيين بالرغم من التناقص الكبير فى نصيب الفرد من الأرض الزراعية فقد عوضت زيادة انتاجية الفدان من نقص المساحة راجع مقال « مصر الأمريكية » الذى صدر فى مجلة Report Middle East العدد ١٦٩ (١٩٩١) ص ١٨ .

(٥٤) راجع مقال Chesworth عن « تاريخ استخدام المياه فى السودان ومصر » الذى صدر ضمن أعمال مؤتمر النيل الذى عقد بلندن سنة ١٩٩٠ تحت رعاية الجمعية الجغرافية الملكية ومعهد الدراسات الافريقية والشرقية بجامعة لندن صفحة ٤٠ – ٥٨ .

(٥٥) كان شعار الوحدة بين مصر والسودان أحد الشعارات التى استقرت فى وجدان جيل كامل من السياسيين المصريين والسودانيين وكانت قولة مصطفى النحاس الزعيم المصرى « تقطع يدى ولايقطع السودان عن مصر » خلال مفاوضات الجلاء مع بريطانيا فى سنة ١٩٣٠ شعاراً كثر تردده لسنوات طويلة .

(٥٦) نشر تقرير جارستن باللغة الانجليزية ضمن مطبوعات الحكومة المصرية فى سنة ١٩٠٤ تحت عنوان « تقرير عن حوض النيل الأعلى واقتراحات لتحسينه – مع ملحق عن بحيرة تانا وأنهار شرق السودان ».

(٥٧) John Waterbury فى كتابه بالانجليزية « السياسة المائية لوادى النيل » والذى نشرته جامعة Syracuse سنة ١٩٧٩ .

(٥٨) نشر تقرير مردوخ ماكدونالد باللغة الانجليزية ضمن مطبوعات الحكومة المصرية فى سنة ١٩٢٠ تحت عنوان « ضبط النيل ».

(٥٩) أثار مشروع ماكدونالد وخاصة مشروع خزان سنار على النيل الازرق اعتراضات الكثيرين . وكان أعلى المعترضين صوتا هو وليم ولكوكس مهندس الرى الذائع الصيت الذى ارتبط اسمه ببناء خزان أسوان ، وكان ولكوكس وقت نشر المشروع قد تقاعد من عمله بالحكومة المصرية وآثر البقاء والإقامة فى مصر التى أحبها . وكان وجه اعتراض ولكوكس أن انشاء خزان سنار يعرض للخطر مصالح مصر ويحرمها من مياه النيل الازرق ، وأن الأرقام التى أعطاها ماكدونالد عن تصرف هذا النهر ملفقة لكى يثبت أن بناء الخزان على النيل الازرق لن يؤثر فى مصالح مصر . وقد رد ماكدونالد على ولكوكس فى تقرير أحيل الى لجنة خاصة بوزارة الاشغال رأت أن أرقام

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ماكدونالد صحيحة ، إلا أن ولكوكس استمر فى هجومه مما اضطر ماكدونالد الى رفع دعوى قذف امام القضاء وقد أدين ولكوكس فى سنة ١٩٢٥ .

(٦٠) نشر تقـــريرH.E. Hurst بالاشـــتراك معY.M. Simaika, R.P.Black باللغـــة الانجليزية ضمن مجلدات موسوعة النيل التى تصدرها وزارة الاشغال العمومية (المجلد ٧) فى سنة ١٩٤٦ تحت عنوان « المحافظة على مياه النيل فى المستقبل » وقد ترجم الكتاب الى العربية المهندس حسن الشربينى .

(٦١) استخدمت فى حفر القناة واحدة من أكبر ماكينات تحريك التربة (سانية عصمورية) صممت لحفر مابين ٢٥٠٠ و ٣٠٠٠ متر مكعب فى الساعة ، أو بين ٤٠٠,٠٠٠ و ٥٠٠,٠٠٠ متر مكعب فى الأسبوع بمعدل تقدم فى القناة بمقدار كيلو متر ونصف كل أسبوع .

(٦٢) نتائج الأبحاث الطويلة التى قامت بها بيوت استشارية لدراسة التغيرات البيئية التى ستنجم عن بناء القناة ملخصة فى الكتاب الذى أصدرته مطبعة جامعة كامبردج سنة ١٩٨٨ عن « قناة جونجلى » تأليف Paul Howell بالاشتراك مع Stephen Cobb, Michel Lock .

(٦٣) راجع ورقة المناقشة رقم ١٠٧ التى أعدها جون واتربرى عن « سكان النهر وسكان البحيرات – نحو تعاون دولى فى حوض النيل » لبرنامج بحوث التنمية لمدرسة وودرو ولسون للدراسات الدولية بجامعة برنستون بالولايات المتحدة الأمريكية سنة ١٩٨٢ .

(٦٤) تفصيل ذلك فى كتاب D. Whittington و G.Guariso « نماذج لادارة المياه من واقع التطبيق – دراسة حالة السد العالى بأسوان » الذى صدر عن دار Elsevier للنشر سنة ١٩٨٣ .

(٦٥) أدريان دانينوس فى بحثه الذى نشر بمجلة المجمع العلمى المصرى المجلد ٣٠ (١٩٤٨) صفحة ٢٢٩ – ٢٤٩ تحت عنوان « الاستخدام المتكامل لمياه حوض النيل » باللغة الفرنسية .

ويوجد المزيد من التفاصيل عن قصة تبنى مجلس قيادة الثورة لمشروع السد العالى والدور الذى لعبه دانينوس ، فى كتاب واتربرى(Waterbury) المذكور بالهامش رقم ٥٧ وكذلك فى كتاب Tom Little « السد العالى باسوان » الذى نشرته دار Methuen بلندن سنة ١٩٦٥ .

(٦٦) دراسات الجدوى التى قامت بها الوزارة نشرت فى مجلد كامل من موسوعة حوض النيل فى عام ١٩٦٦ تأليف H.E.Hurst بالاشتراك مع R.P. Black و Y.M. Simaika « مشروعات النيل الكبرى » المجلد التاسع – موسوعة حوض النيل سنة ١٩٦٦ .

(٦٧) تفاصيل المفاوضات مع البنك الدولى بشأن تمويل مشروع السد العالى موجودة فى كتاب محمد حسنين هيكل « ملفات السويس » دار الاهرام للنشر والتوزيع القاهرة ١٩٨٨ . وكذلك فى كتاب المؤلف نفسه Cutting the Lion's tail الذى صدر عن مؤسسة Deutsch Andre .

ومن الأحداث الهامة فى هذه الفترة الهجوم العسكرى الاستفزازى الذى قامت به اسرائيل على قطاع غزة الذى كان تحت الإدارة المصرية فى سنة ١٩٥٥ والذى انتهى بهزيمة مذلة للقوات المصرية . وقد دفع هذا الهجوم السلطات المصرية الى البحث عن مورد السلاح لتزويد الجيش المصرى بعد أن عجزت عن الحصول عليه من المصادر الغربية مما أدى الى عقد صفقة السلاح الشهيرة مع تشيكو سلوفاكيا بمقدار ٢٠٠ مليون دولار من الاسلحة السوفيتية المتقدمة . ولاشك أن سحب البنك الدولى لعرضه بتمويل السد العالى كان عقابا لمصر لتحديها قرار الدول الغربية بمنع السلاح عنها .

(٦٨) انظر على سبيل المثال مقال كلير سترلنج (التى عرفت فيما بعد بخبيرة الارهاب الدولى) والذى نشر بمجلة اتلانتيكAtlantic فى سنة ١٩٧٢ ، وكذلك عشرات المقالات التى امتلأت بها الصحف المصرية فى أعقاب وفاة الرئيس عبد الناصر ضمن الحملة التى قصد منها تشويه أعماله ، والتى تعمدت ارجاع معظم صعوبات مصر الاقتصادية الى بناء السد العالى . ومعظم هذه المقالات ان لم تكن كلها كتبت دون دراسة عميقة . راجع كتاب فيليب جلاب « هل نهدم السد العالى » مؤسسة روز اليوسف – القاهرة (١٩٧٤).

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(٦٩) انظر على سبيل المثال الكتاب الذى اصدره نادى سييرا بكاليفورنيا والذى اعتبر فيه السد العالي مثالا لما يمكن أن يحدث للبيئة من كوارث نتيجة بناء السدود على الأنهار .

Goldsmith, E.&N.Hildyard 1984. The Social and environmental effects of large dams. Sierra Club books, San Francisco.

(٧٠) كان من بين من نبهوا الى الآثار الجانبية للسد وقت التفكير فى انشائه ، على فتحى عن توقعاته بشأن نحر النهر لمجراه وتعميقه بمصر وعبد الخالق الشناوى عن الأضرار التى ستلحق بالزراعة المصرية نتيجة امتناع توقف وصول الطمى الى الأراضى ، ومحمد عبد الفتاح القصاص ورشدى سعيد عن أثر بناء السد على تراجع السواحل المصرية وتآكلها وغيرهم كثيرون .

(٧١) أصبح المهندس عبد العزيز احمد شخصية مثيرة للجدل بعد نشر تقريره الذى انتقد فيه بناء السد . فقد رآه المسئولون شخصا غير جدير بالاعتبار وخاصة بعد القائه محاضرته عن السد فى بريطانيا وبعد أن وعد وزير الأشغال بتأجيل موعد إلقاء محاضرته الى مابعد انفراج أزمة السويس . أما جموع المشتغلين بالعلم فقد رأوا أن من حقه أن يدلى بآرائه بحرية وأنه يستحق التقدير لشجاعته . وبالفعل فقد قرر المجلس الأعلى للعلوم فى تحد للسلطة منحه الجائزة التقديرية للعلوم فى سنة ١٩٦٤ . ولكن الجائزة حجبت بقرار من أعلى ، وقد ألغى هذا القرار فى سنة ١٩٧٤ وأعيد منح الجائزة لاسمه بعد وفاته . وكانت آراء عبد العزيز احمد هى التى استندت عليها كلير سترلنج فى حملتها التى قادتها ضد بناء السد العالى (انظر الهامش رقم ٦٨) .

(٧٢) فيما يلى عنوان تقرير عبد العزيز احمد الذى نشر بعد ٤ سنوات من قراءته :

Ahmad, Abd al-Aziz « الجديد فى ضبط النيل » البحث رقم ٦١٠٢ من أعمال معهد المهندسين المدنيين بلندن (١٩٦٠) صفحة ١٣٧ - ١٨٠ وكذلك « دراسة تحليلية للفاقد من حوض النيل وعلى الاخص من خزان أسوان وسد اسوان العالى » البحث رقم ٦٣٧٠ (١٩٦٠) المجلد نفسه ص ١٨١ - ٢٠٠ .

(٧٣) انظر تقرير طاهر أبو الوفا ولبيب (١٩٧٠) فى المؤتمر الدولى للخزانات المنعقد فى مونتريال ، كذلك التقرير رقم ١٨ من مشروع الخطة القومية للمياه (وزارة الاشغال والبرنامج الانمائى للأمم المتحدة) ١٩٨١ ، وفيه يرى كار وخفاجة أن معدل الرشح من خزان السد العالى سيتناقص مع مرور الأيام .

(٧٤) كان من المتوقع أن يكون موقع السد العالى مشابها لموقع خزان اسوان الذى بنى مباشرة فوق أساس من صخر الجرانيت إلا أنه مع بدء حفر الأساسات وجد أن موقع السد هو فى مجرى نهر قديم مملوء برواسب نهرية لعمق كبير وأن صخور الأساس عميقة مما اضطر المهندسون لبناء ستارة طويلة للوصول اليها . وتعتبر ستارة السد واحدة من أطول الستائر الخرسانية فى العالم (انظر ايضا الجزء الأول) .

(٧٥) هذا الرقم لايشمل ماأنفق فى مشروعات استصلاح الأراضى أو فى أية مشروعات أقيمت فيما بعد لمجابهة الآثار الجانبية للسد . راجع التحليل الذى كتبه الفيل ١٩٧٤ فى مجلة مصر المعاصرة المجلد ٦٥ الصفحات ١٣٩ - ١٤٥ .

(٧٦) التخزين الميت هو حجم ذلك الجزء من الخزان المحجوز لاستقبال الطمى الذى يحمله النهر معه عند دخول الخزان وهو يمثل أقل من خمس الحجم الكلى للخزان ومنسوبه الأعلى هو منسوب مدخل الانفاق عند قناة التحويل التى تدخل المياه الى مصر .

(٧٧) بنيت قواعد تشغيل السد العالى اساسا على العمل الهام الذى قام به هرست والذى درس فيه تصرف النهر على مر العصور واستنتج من تقلباته بعض القواعد التى تحكم ضمان انسياب منتظم من مياه الخزان على مر السنين . أنظر :

. Hurst, H.E. 1965. Long Term Storage. Constable, London

وبالإضافة الى هذا العمل الأساسى فقد شغلت قواعد تشغيل الخزان الكثيرين من القائمين على رسم سياسات الرى فى مصر ، وكانت لعبد العظيم ابو العطا يد طولى فى ارساء هذه القواعد . انظر ايضا العمل رقم ٣٤ من هيئة الآثار الجانبية للسد العالى تأليف هرست وبلاك وسميكة ١٩٧٨ (وهو أيضا المجلد الحادى عشر من موسوعة حوض النيل) . وكذلك أعمال الخطة القومية للمياه (وزارة الاشغال والبرنامج الانمائى للأمم المتحدة) وخاصة التقرير رقم ٢٢ (١٩٨٣) وأعمال البحث المشترك بين جامعتى القاهرة و MIT بالولايات المتحدة والخاصة بنهر النيل والتى أسهم فيها الاسيوطى وأبو صيدة ودرة وبيومى عطية والشربينى وآخرون .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(٧٨) تعرض قرار بناء مفيض توشكا لأخذ ورد كثيرين وقد ووفق فى النهاية على بنائه فى وقت كان الخزان فيه ممتلئا وعاليا وخشى المسئولون أن يأتى الى مصر فيضان عالٍ كذلك الذى حدث فى سنة ١٨٧٨ (١٤٠ بليون متر مكعب) فى الوقت الذى يكون فيه الخزان ممتلئا . ويعتقد وتنجتون وجواريزو (فى المرجع المذكور بالهامش رقم ٦٤) أن الأمر لم يكن محتاجا لبناء هذا المفيض فقد أخذت قواعد تشغيل الخزان فى اعتبارها مثل هذا الاحتمال .

لمزيد من التفصيل عن المفيض نفسه راجع تقرير بيتى الخبرة :

BELLER CONSULT & ACI - AQUA PROJECT CONSULT الذى قدم الى وزارة الأشغال فى سنة ١٩٨٢ .

(٧٩) صدرت مؤخرا عدة تقارير تشكك فى جدوى مشروعات استصلاح الأراضى بمصر وقد أصدرت هذه التقارير هيئة المعونة الأمريكية وشركة هنتنج للاستشارات . وتذكر هذه التقارير قلة انتاجية هذه الأراضى وعائدها بالنسبة الى رأس المال المنفق عليها وتذكر أمثلة لمشروعات بأكملها غرقت أراضيها بالماء أو تركت قبل أن تصل الى حديتها – وتبلغ مساحة الأراضى المستصلحة التى وصلت حديتها الانتاجية حوالى ٧٠٪ من الأراضى الجديدة حوالى ١,٢ مليون فدان فى سنة ١٩٨٩ راح منها أكثر من نصفها نتيجة التوسع العمرانى وتجريف التربة . راجع مقال Gilbert White عن « التأثيرات البيئية لسد أسوان العالى » المنشور فى مجلة Environment المجلد ٣٠ (١٩٨٨) صفحة ٥ .

(٨٠) انظر مقال عادل البلتاجى عن « سياسة استصلاح الأراضى فى مصر » الذى نشر ضمن أعمال مؤتمر النيل الذى عقد بلندن سنة ١٩٩٠ تحت رعاية الجمعية الجغرافية الملكية ومعهد الدراسات الأفريقية والشرقية بجامعة لندن . وكذلك مقال سمير غنوش (١٩٩١) عن الأرض والمياه والصادر فى نشرة تنمية الصحراء التى تصدرها الجامعة الأمريكية بالقاهرة المجلد ٤ (١) صفحة ١٤ .

(٨١) هناك وصف للتغيرات الاجتماعية التى حدثت لجموع سكان النوبة إثر نقلهم الى مواقعهم الجديدة فى كتاب : H.M. Fahim « السدود والناس والتنمية – دراسة لحالة السد العالى » عن دار برجامون للنشر نيويورك سنة ١٩٨٢ – والكتاب باللغة الانجليزية .

(٨٢) أحسن تلخيص لنشاط البعثات الدولية التى شاركت فى انقاذ آثار النوبة هو فى عدد رسالة اليونسكو (فبراير – مارس ١٩٨٠) وبها مقالات بأقلام : W.Y. Adams و T. Save- soderbergh و R.A. Fernea و J. Vercoutter

(٨٣) البحث التالى هو دراسة عن بحيرة ناصر : أنماط الريح فيها ودرجة حرارة مياهها وكمية الاكسجين الذائب فيها ودرجة شفافيتها وكيمياء مياهها وتوصيلها الكهربائى والنشاط الحيوى بها :

B. Entz « بحيرة ناصر وبحيرة النوبة » فى كتاب « النيل – بيولوجية نهر قديم » الذى حرره Rzoska ، وصدر عن دار W. Junk للنشر بهولنده سنة ١٩٧٦ صفحة ٢٧١ – ٢٩٨ . وفى البحث التالى تقرير عن محطات الرصد التى اقيمت حول بحيرة ناصر لمراقبة تغيراتها البيئية وهو من تأليف خليل منسى ومحمود حافظ . وقد ظهر البحث ضمن أعمال المؤتمر الدولى عن تخطيط الموارد المائية الذى عقد بالقاهرة سنة ١٩٧٩ صفحة ٤٦٩ – ٤٨٥ .

(٨٤) انظر أعمال هذه اللجنة الدولية فى :

تقرير الاجتماع الأول لمجموعة العمل التى شكلها اليونسكو لدراسة الظواهر الزلزالية المصاحبة للخزانات الكبرى بين ١٤ و ١٦ ديسمبر سنة ١٩٧٠ . وقد صدر التقرير تحت رقم SC/CONF/200/4 باريس وكذلك تقرير الاجتماع الثانى لمجموعة العمل الذى عقد بين ١٤ و ١٧ ديسمبر سنة ١٩٧١ . والذى صدر تحت رقم SC/71/CONF 42/3 باريس .

(٨٥) راجع التقرير التالى وفيه ثبت بالزلازل التاريخية جمعت من كتب الأقدمين والزلازل الحديثه التى سجلت فى محطات الأرصاد :

« النشاط الزلزالى وثبات السد » Woodward- Clyde Consultants الذى صدر فى خمسة أجزاء سنة ١٩٨٦ ونشرته USAID المشروع 263/0042.

وقد عالج زلزال كلابشه أخصائيو مرصد حلوان – راجع على الخصوص أعمال القبيسى ومأمون وابراهيم .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(٨٦) العمر الافتراضى لملء التخزين الميت لبحيرة ناصر مبنى على أساس أن معدل كمية الطمى التي سيحملها النهر فى مستقبل السنوات ستكون مماثلة لتلك التى كان يحملها فى الماضى وكذلك على افتراض أن هذه الكمية ستوزع بانتظام على طول قاع البحيرة حتى تملأ سعة التخزين الميت حتى منسوب ١٤٥ مترا فوق سطح البحر . وهذا الافتراض الأخير غير صحيح فكما رأينا فيما سبق فإن الطمى يتجمع عند مدخل البحيرة ويتحرك الى الشمال بمعدلات طفيفة . راجع بحثى جاسر ومكارى المنشورين فى مطبوعات المؤتمر الدولى لتنمية الموارد المنعقد بالقاهرة فى سنتى ١٩٧٩ و ١٩٨٠ على التوالى . وكذلك التقرير الثانى عشر من تقارير الخطة القومية للمياه (البرنامج الانمائى للأمم المتحدة ووزارة الأشغال والموارد المائية المصرية) .

(٨٧) يوجد ملخص جيد ووافر عن موضوع نحر مجرى النيل فى كتاب عبد العظيم أبو العطا « مصر والنيل بعد السد العالى » الذى نشرته وزارة الرى واستصلاح الأراضى فى سنة ١٩٧٨ . ويلخص الكتاب أعمال مختلف المؤلفين وتوقعاتهم عن مقدار نحر النهر وعلى الأخص أعمال على فتحى وجمال مصطفى وحماد يوسف . وكانت توقعات هؤلاء المؤلفين أعلى بكثير مما حدث بالفعل بعد بناء السد . وقدم حماد يوسف نظرية مفادها بأن نحر المجرى سيتوقف بعد أن يزال الجزء الرفيع من رواسب قاع النهر ولايبقى إلا الجزء الخشن الذى سيصبح نقله صعبا والذى سيعمل كدرع لمجرى النهر يعمل على تثبيته .

(٨٨) تختلف الآراء من حيث فائدة وأثر المواد الغذائية فى طمى النيل فى خصوبة الأراضى . ومهما كان الأمر فإن هذا الموضوع أصبح نظريا منذ أن قرر المصريون منذ أكثر من ١٥٠ سنة الاستخدام الكثيف للأرض والبدء فى مشروعات الرى المستديم ، فقد أدى ذلك الى امتناع وصول الطمى الى الأراضى بدءا من ذلك التاريخ وبالتدريج ، ولم يبق بمصر عند بناء السد العالى غير ثمن أراضيها تحت نظام رى الحياض .

(٨٩) تقدير عدد الفدادين التى جرفت منقول عن جلبرت هوايت (المنشور فى مجلة Enuironment ١٩٨٨ . المجلد ٣٠ الصفحات ٥ – ٤٠) والذى نقله عن كشك فى مقاله المنشور بمجلة Ambio المجلد ١٥ (١٩٨٦) ص ٢٢٦ .

(٩٠) هناك دراسات كثيرة عن توزيع رواسب النيل فى الشواطىء المصرية يقوم بها أساتذة قسم المحيطات بجامعة الاسكندرية ورجال معهد المحيطات ومصايد الأسماك ومعهد بحوث الشواطىء . راجع التقرير الذى أعدته منظمة اليونسكو بالاشتراك مع أكاديمية البحث العلمى والذى صدر سنة ١٩٧٦ عن الأعمال الفنية التى قاموا بها لدراسة تآكل الشواطىء فى مصر .

(٩١) كما جاء فى الفصل الذى كتبه G. Sestini عن « دلتا النيل » فى كتاب الدلتاوات الذى صدر ضمن المطبوعات الخاصة للجمعية الجيولوجية الامريكية رقم ٤١ (١٩٨٩) وحرره K.T. Pickering M.K.G.Whately الصفحة ١٠٣ .

(٩٢) أكد محمد عبد الفتاح القصاص على هذا الرأى فى الفصل الذى كتبه عن « أثر منشآت ضبط النهر على شواطىء الدلتا » . فى كتاب Ceaseless Technology الذى حرره J.P.Milton,M. Taghi Fravor والذى صدر عن مطبعة Natural History سنة ١٩٧٢ صفحة ١٧٩ – ١٨٨ .

(٩٣) من مقال لألفى فانوس بمجلة علوم المياه القاهرة المجلد ٥ (١٩٨٩) صفحة ٦٤ – ٧٤ .

(٩٤) يثير موضوع التغيرات المناخية التى ينتظر أن يتعرض لها العالم فى مستقبله القريب نتيجة التزايد المستمر فى غازات الصوبة الزجاجية فى جو الأرض الكثير من الجدل والتكهنات . وهذه الغازات تتزايد فى جو الأرض نتيجة تزايد النشاط الانسانى واستخدام الوقود الحفرى (البترول والفحم والغاز) وتعريض أجزاء كبيرة من سطح الأرض لعمليات التحلل القصوى نتيجة ازدياد مساحة الأراضى المزروعة ارزا والمخصصة للقمامة حول المدن . وغازات الصوبة الزجاجية هى تلك التى توجد بجو الأرض فى نسب صغيرة وهى التى تسبب دفء الأرض . فمن خلالها تنفذ اشعاعات الشمس ذات الموجات المتوسطة وكذلك الاشعاعات تحت الحمراء ذات الموجات الطويلة لتصل اليها وبواسطتها تحتفظ الأرض بهذه الاشعاعات لأنها تعيق هروبها عندما ترتد من سطحها . ولولا وجود هذه الغازات لكان كوكب الأرض باردا وبلا حياة مثله مثل باقى الكواكب والأجرام السماوية التى لاتوجد بأجوائها هذه الغازات ذات الخواص الفريدة . تأثير هذه الغازات على الأرض هو أنها تحبس الحرارة فى جوها كما يحبس الزجاج الحرارة فى الصوبة الزجاجية . ومن هنا كانت تسميتها .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ومن العلماء من يعتقدون جزما بأن الأرض فى طريقها الى الدفء مع ازدياد هذه الغازات . ومنهم من يعتقدون أن ميزان الطبيعة معقد أشد التعقيد وهو نظام كامل ومتزن لديه القدرة على تصحيح مساره كلما تعرض للخلل ، وأن الذى يحكم التغيرات المناخية هى عوامل كثيرة بالاضافة الى عامل زيادة غازات الصوبة الزجاجية فى جو الأرض . وأن حصر هذه العوامل ودراستها غير متوافر فى الوقت الحاضر . ولو صحت أقوال أولئك الذى يعتقدون بأن الأرض فى طريقها الى الدفء فإن هذا سيتسبب فى ذوبان جليد القطبين ورفع منسوب سطح البحر مما سيكون مصدر بلاء عظيم على اتساع الارض كلها . وفى مصر فإن أقل أرتفاع فى سطح البحر سيسبب اختراق البحيرات الساحلية وأغراق مساحات هائلة من الدلتا . والمشروع القومى الحالى لحماية الشواطىء لايأخذ فى اعتباره مثل هذا الاحتمال الذى سيكون وبالا على العالم كله وسيلحق الضرر بالكثير من المجتمعات التى تعيش بجوار البحار . ويشمل المشروع المصرى الحالي بناء حوائط وألسنة بداخل البحر وحقن الشواطىء بالرمال والقاء أحجار أمام الشواطىء للإقلال من أثر النحر .

(٩٥) انظر أبحاث ابراهيم وسليمان عن تأثير فيضان النيل على أعداد السردين بالبحر المتوسط والتى ظهرت فى مجلة معهد المحيطات بالاسكندرية المجلد ٨ (١٩٨٢) ص ١٦٣ .

(٩٦) راجع الأرقام المعطاة فى بحث عبد الجواد عن المبيدات المستخدمة فى مصر فى أعمال المؤتمر العالمى لتلوث التربة والذى نشر بمجلة كلية الزراعة جامعة الزقازيق ١٩٨٥ (الجزء الثانى صفحة ٣٣) . والبحث باللغة الانجليزية .

(٩٧) راجع مقال محمود أبو زيد الذى صدر كفصل من كتاب « تقييم أثر التغيرات البيئية على الدول النـــامية » الذى حرره A.K. Biswas و G. Geping وصدر بالانجليزية عن Tycooly International لندن سنة ١٩٨٧ . الصفحات ١٦٨ - ١٩٠ .

(٩٨) كما جاء فى جمال حمدان بالمرجع المذكور بالهامش رقم ٤٤ .

(٩٩) هوايت جلبرت فى المرجع المذكور بالهامش رقم ٨٩ .

(١٠٠) خليل منسى فى البحث المذكور بالهامش رقم ٨٣ .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

هوامش الجزء الرابع

مستقبل استخدام مياه النيل

(١) جمعت هذه الاتفاقيات فى ثلاثة مجلدات تحت عنوان « خارطة أفريقيا والمعاهدات » حررها هرتسلت E.Hertslet ونشرتها مكتبة كاس Cass للدراسات الافريقية بلندن . الطبعة الثالثة سنة ١٩٦٧ .

(٢) جمعت وزارة الخارجية المصرية هذه الاتفاقيات والبروتوكلات فى كتاب « مصر ونهر النيل» صدر عنها فى سنة ١٩٨٣ .

(٣) راجع مذكرة السفير سمير أحمد المقدمة الى مؤتمر النيل الذى عقد فى لندن فى مايو ١٩٩٠ تحت رعاية الجمعية الجغرافية الملكية ومعهد الدراسات الافريقية والشرقية بجامعة لندن والتى نشرت ضمن أعمال المؤتمر صفحة ٢٢٥ .

(٤) راجع كتاب Danie Caponera « حوض النيل الدولى – ملاحظات قانونية » الذى نشر بالايطالية فى مجلة La Comunit'a Internazionale روما . المجلد ١٤ (١٩٥٩) . صفحة ٤٥ – ٦٧.

وكذلك كتاب W. Talhoun « أطماع مصر الامبراطورية فى بحيرة تانا والنيل الأزرق » الذى نشرته جامعة أديس أبابا سنة ١٩٧٩ . وقد لخص الكتاب بالعربية فى أحد فصول كتاب « أزمة النيل » الذى نشره مركز الدراسات العربية – دار الثقافة الجديدة – القاهرة (١٩٨٨) .

(٥) M. McDonald « ضبط النيل » الحكومة المصرية سنة ١٩٢٠ بالانجليزية .

(٦) قواعد هلسنكى منشورة فى كتاب « قانون أحواض الانهار الدولية » الذى حرره A.H. Garretson بالاشتراك مع C.J.Olmstead, R.D. Hayton ونشره معهد القانون الدولى بجامعة نيويورك سنة ١٩٦٧ . صفحة ٧٧٩ – ٨٣٣ .

(٧) ذكرها C.O.Okidi فى مقاله عن « تاريخ النيل وبحيرة فكتوريا من المعاهدات » الذى نشر ضمن أعمال مؤتمر النيل الذى عقد بلندن سنة ١٩٩٠ تحت رعاية الجمعية الجغرافية الملكية ومعهد الدراسات الافريقية والشرقية بجامعة لندن . صفحة ١٩٣ – ٢٢٤ .

(٨) كتبت جويس ستار Joyce Starr مديرة قسم الدراسات الاقتصادية والاجتماعية للشرق الأوسط بمعهد الدراسات الدولية والاستراتيجية بواشنطن مقالا فى جريدة Christian Science Monitor الذائعة الصيت بتاريخ ١٩٩٢/٥/٢٧ مايفيد بأن قناة السلام مخطط لها الوصول الى غزة . والسيدة ستار ذات اتصالات واسعة وهى دائمة الكلام عن أزمة المياه فى الشرق الأوسط وعلى الأخص أزمة المياه فى اسرائيل ولها مع دانيل شتول Daniel Stoll كتاب أصدره المعهد بواشنطن عن « سياسة الندرة – مياه الشرق الأوسط » صدر فى سنة ١٩٨٨ . كما أنها كانت مسئولة عن مؤتمر المياه الذى كانت ستستضيفه تركيا وأجل لوقت لاحق لرفض سوريا والبلاد العربية الاشتراك فيه .

(٩) يسير عمل اللجنة الفنية المشتركة فى انتظام ولم يحدث حتى اليوم مايسبب أية مشاكل ذات بال بين مصر والسودان بشأن تطبيق بنود اتفاقية سنة ١٩٥٩ ، وإن كان الاختبار الحقيقى لم يأت حتى الآن نظرا لأن السودان لازال بعيدا عن استخدام نصيبه الكامل من المياه مما جعل ازدياد الطلب على الماء خلال عقدى الجفاف فى السبعينات والثمانينات أيسر حلا مما كان لو أن السودان استخدم نصيبه بالكامل .

(١٠) هذا البيان مستقى من قسم الخرائط بوزارة الدفاع الأمريكية التى قامت بمسح كونى لتعيين المعالم التى يمكن أن يستخدمها الطيارون والملاحون كعلامات ملاحية فى رحلاتهم فوق المناطق المقفرة أو بجوارها ومعظم المعالم هى من صنع الإنسان .

(١١) هناك ملخص لما تم من أبحاث عن هذا الخزان فى الجزء الرابع من مطبوعات الخطة القومية للمياه Master Water plan أعده D.P.Carr خفاجى وصبرى ونشر سنة ١٩٨١ ضمن مطبوعات البرنامج الانمائى لهيئة الأمم المتحدة UNDP/EGY/73/024 انظر ايضا التقرير الذى اعدته منظمة الأغذية والزراعة عن هذا الموضوع ونشر سنة ١٩٧٦ ضمن مطبوعات هذه المنظمة FAO/EGY/ 71/561 وأعده W.Barr بالاشتراك مع D.P.Carr وكذلك أعمال مؤسسة تعمير الصحارى التى لخصها محمد على عزت فى سنة ١٩٧٤ ضمن مطبوعات المؤسسة .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(١٢) كانت أقدم محاولات بناء سد لحجز مياه السيول هى التى جرت أيام الدولة القديمة بمصر الفرعونية ببناء سد عند وادى جروى الى الجنوب الشرقى من حلوان . وقد تهدم السد بعد حدوث أول سيل . ويعرف السد الذى لازالت بقاياه قائمة الى اليوم باسم سد الكفره . راجع مقالG.W.Murray « مياه من الصحراء – انجازات قديمة » الذى نشر بمجلةGeographical Journal المجلد ١٢١ (١٩٥٥) الصفحات ١٧١ – ١٨١ .

(١٣) استفدت كثيرا فى اعداد هذا الفصل من دراسات الخطة القومية للمياه بمصر ومن سلسلة مقالات عبد الهادى راضى التى نشرت فى مجلة علوم المياه (١٩٨٦ – ١٩٩٠) تحت عنوان « المياه والسلام » ومن تقارير شعبة الانتاج الزراعى بالمجالس القومية المتخصصة (فبراير ١٩٨٩) ومن مقال لبيومى عطية « موارد مصر المائية سنة ٢٠٠٠ – نظرة عامة » والذى نشر فى مجلة علوم المياه العدد ٦ (١٩٨٦) : الصفحات ٤٢ – ٤٨ .

(١٤) من المراجعات المفيدة فى حقل نوعية المياه أنظر التقرير السابع للخطة القومية للمياه والصادر سنة ١٩٨١ .

(١٥) وهو الحصر الذى نشرته وزارة الزراعة والاستصلاح الزراعى (الادارة المركزية للاقتصاد الزراعى) عن مساحة وانتاجية وانتاج كل من المحاصيل الحقلية والخضر على مستوى محافظات الجمهورية عام ١٩٨٨ .

(١٦) لمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع راجع كتاب جمال حمدان « من خريطة الزراعة المصرية » دار الشروق القاهرة – سنة ١٩٨٤ .

(١٧) ابراهيم زكى قناوى « كفاءة استخدام مياه الرى فى مصر » من أعمال مؤتمر الرى فى المناطق القاحلة بالبلاد النامية الذى عقد بالاسكندرية سنة ١٩٧٦ تحت اشراف اكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا واشتراك اليونسكو واليونب (برنامج البيئة للأمم المتحدة) – ونشر البحث فى كتاب أصدرته دار Pergamon للنشر سنة ١٩٧٦ .

(١٨) محمد أبو مندور فى الفصل الذى كتبه عن « المحددات الاقتصادية – الاجتماعية وهدر الموارد المائية » فى كتاب أزمة مياه النيل الذى أصدره مركز الدراسات العربية . دار الثقافة الجديدة – القاهرة سنة ١٩٨٨ .

(١٩) التقرير الرئيسى للخطة القومية للمياه فى مصر والذى نشره البرنامج الانمائى للأمم المتحدة سنة ١٩٨١ تحت رقم UNDP/EGY/73/024 .

(٢٠) تقرير داخلى للبنك الدولى « مصر – قطاع استصلاح الأراضى » – واشنطن سنة ١٩٩٠ .

(٢١) لمزيد من تفاصيل قضية المياه فى الشرق الأوسط راجع المحاضرة التى القاها المؤلف فى جمعية الاقتصاد السياسى والتشريع بالقاهرة ، ونشرت بمجلة الأهرام الاقتصادى فى كتيب منفصل بالعدد الصادر بتاريخ ٢ مارس سنة ١٩٩٢ .

(٢٢) عن أطماع اسرائيل فى مياه النيل راجع البحث الموثق الذى صدر فى كتاب كامل زهيرى « النيل فى خطر » كتاب الأهالى رقم ١٧ – القاهرة سنة ١٩٨٩ . وقد أعيد الكلام مرة أخرى عن توصيل مياه النيل الى اسرائيل فى الدراسات التى ينشرها الاسرائيليون ويوزعونها على المؤسسات الدولية . راجع كتاب حايم بن شحارBen-Shahar الذى صدر فى لندن سنة ١٩٨٩ عن « التعاون الاقتصادى والسلام فى الشرق الأوسط » والذى نشرته دار Weidonfeld & Nicholson .

(٢٣) من مقال لمصطفى الجبلى فى كتاب « أزمة مياه النيل » الذى أصدره مركز الدراسات العربية بالاشتراك مع دار الثقافة الجديدة – القاهرة سنة ١٩٨٨ .

(٢٤) استعنت فى اعداد هذا الجزء بمقال عبد الهادى راضى « السودان الشريك التاريخى لمصر » ضمن سلسلة مقالات « المياه والسلام » التى نشرها المؤلف فى مجلة علوم المياه – المجلد ٣ (١٩٨٧) صفحة ٦ – ١٢ .

(٢٥) انظر تقرير مجموعة خبراء النيل الأزرق (والمكونة من شركات الخبرة كوين وبلير وسير الكساندر جيب وشركائه وشركة هنتنج للخدمات وسير مردوخ ماكدونالد وشركائه) « دراسة عن مياه النيل الأزرق » فى خمسة مجلدات لصالح وزارة الرى والكهرباء بالسودان سنة ١٩٧٨ .

(٢٦) كانت أول رحلة ملاحية للنيل الأزرق من منبعه الى مصبه هى تلك التى قام بها القنصل الانجليزى فى اثيوبيا تشيزمان Cheesman بين سنة ١٩٢٦ وسنة ١٩٢٩ (انظر تقرير المكتب الامريكى لاستصلاح الأراضى – الهامش ٢٥) .

(٢٧) المكتب الامريكى لاستصلاح الأراضى – وزارة الداخلية – الولايات المتحدة الامريكية « موارد الأرض والماء فى حوض النيل الأزرق "Land & Water Resources of the Blue Nile – التقرير الرئيسى وخمسة ملاحق . مطبعة الحكومة الامريكية . واشنطن ١٩٦٤ .

(٢٨) راجع دراسة G.Guariso بالاشتراك مع D.Whittington عن « أثر تنمية المياه فى اثيوبيا على كل من مصر والسودان » التى نشرت فى مجلة : International Journal Water Resources Developnent - Dublin المجلد ٣ (١٩٨٧) صفحة ١٠٥ – ١١٤ .

(٢٩) استخلصت بيانات هذا الفصل من تقرير مشروع الهيدرومت « النموذج الهيدرولوجى لحوض اعلى النيل » المجلد الثالث سنة ١٩٧٧ . وبحث John Waterbury عن « سكان النهر وسكان البحيرات – نحو تعاون دولى فى حوض النيل » ورقة مناقشة رقم ١٠٧ لبرنامج بحوث التنمية لمدرسة وودرو ولسون للدراسات الدولية بجامعة برنستون بالولايات المتحدة سنة ١٩٨٢ . ومقال عبد الهادى راضى عن « دول الهضبة الاستوائية » ضمن سلسلة مقالات « المياه والسلام » والمنشور بمجلة علوم المياه المجلد ٦ (١٩٨٩) صفحة ٨ – ١٧ .

(٣٠) راجع مقال أوكيدى C.O.Okidi « الصراع حول الماء فى أفريقيا » المنشور بمجلة Ecodecision عدد سبتمبر سنة ١٩٩١ صفحة ٦٩ – ٧٢ .

(٣١) بيانات المطر والبخر والتسرب مستقاة من تقرير الهيدرومت .

(٣٢) استخدم هذا المعامل خليل معلوف فى مذكرته باللغة الانجليزية « السلام والمياه فى الشرق الأوسط » واشنطن سنة ١٩٩٠ – ومعامل تناقس الماء فى بلاد الشرق الأوسط مأخوذ من مذكرته .

(٣٣) بلغ متوسط استهلاك الفرد من الحبوب فى مصر تاريخيا ١٨٠ كيلو جراماً فى السنة زادت فى منتصف القرن العشرين الى ٢٤٠ كيلو جراماً ثم الى ٤٠٠ كيلو جرام فى الثمانينيات من القرن العشرين .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

حقوق الطبع والنشر باللغة العربية
محفوظة لدار الهلال بترتيب خاص

رقم الإيداع بدار الكتب : ١٧٩٦ - ١٩٩٣
I . S . B . N
977 - 07 - 0238 - 2
الطبعـة الأولى - ١٩٩٣

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

د. رشدى سعيد

هذا الكتاب [illegible] مرجع علمى موثق بالصور النادرة وليست له نظائر كتب [illegible] العربية، وهو جهد [illegible] طوال من البحث .. وقد كتبه الدكتور « رشدى سعيد » أصلا باللغة الانجليزية وحرصت دار الهلال على أن تقدمه مترجما باللغة العربية لأنه يتضمن دراسة شاملة لنهر النيل بمراحله المختلفة .. النشأة والتطور عبر العصور وكيف قامت على ضفافه واحدة من أقدم وأعرق الحضارات التى تركت أثرها على تاريخ الإنسان.

والدكتور « رشدى سعيد » واحد ممن وضعوا أسس علم الجيولوجيا بمصر، وارتبط اسمه بأغلب الكشوف التعدينية الكبرى فيها .. وله مدرسة علمية كبرى .. انتخب عضوا بالمجمع العلمى المصرى والأكاديمية المصرية للعلوم، وزميلا فخريا بالجمعية الجيولوجية الأمريكية، والجمعية الجيولوجية الأفريقية، والجمعية الأمريكية لجيولوجيى البترول، وعضوا مؤسسا ورئيسا سابقا للجمعية الجيولوجية المصرية، وزميلا بمعهد الدراسات المتقدمة ببرلين .. وزميلا باحثا بمعهد دراسة الأرض والإنسان بجامعة سائرن مشدست بتكساس بالولايات المتحدة .. يحمل درجة الدكتوراة الفخرية من جامعة برلين التقنية، ووسام ناختيجال من الجمعية الجغرافية الألمانية، ووسام العلوم والفنون من الطبقة الأولى من مصر.

وللدكتور رشدى سعيد مؤلفات عديدة أهمها كتابه عن جيولوجية مصر الذى صدر بأوربا وأمريكا فى وقت واحد، وترجم إلى الروسية، وأعيدت كتابته عام ١٩٩٠ .. وكتابه عن تطور نهر النيل الذى صدر فى أوربا وأمريكا

ومن هنا تأتى أهمية هذا الكتاب الموثق بالدراسة العلمية تعريفا بقيمة هذا النهر العظيم، والحفاظ عليه، لأنه شريان الحياة للشعب المصرى.